

**ТРУДЫ
ГОСУДАРСТВЕННОГО
ОКЕАНОГРАФИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА**

ТОМ I. Вып. 2—3.

**TRANSACTIONS
of the
OCEANOGRAPHICAL INSTITUTE**

Vol. 1. No. 2—3.



———— И З Д А Н И Е ——
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОКЕАНОГРАФИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА

МОСКВА—1931 г.

Труды Государственного океанографического института. Том I. Вып. 2—3.

О г л а в л е н и е

| | <i>Стр.</i> |
|--|-------------|
| В. А. Васнецов. К гидрологии Карского моря | 5 |
| А. И. Россолимо. Стур-Фиорд. (Гидрологический очерк) | 47 |
| A. I. Rossolimo. The Stor Fjord | 59 |
| Т. Дементьева. К изменчивости Amphipoda северных морей | 65 |
| T. Dementieva. On the variability of the Amphipoda of the northern seas | 81 |
| Т. И. Горшкова. Химико-минералогическое исследование Баренцева и Белого морей | 83 |
| T. I. Gorskova. Chemico-mineralogical researches on the bottom deposits of the White and Barents seas | 124 |

К гидрологии Карского моря.

В. А. Васнецов.

Непосредственная задача настоящей работы—это обработка гидрологических наблюдений, производившихся мною летом 1927 года, во время плавания в Карском море экспедиционного судна Морского научного института „Персей“.

При обработке этих материалов, зачастую, приходится, при попытке представить общую гидрологическую картину моря, использовать данные предыдущих экспедиций, т. е. касаться до некоторой степени истории исследования Карского моря.

Для большей полноты наших представлений о Карском море и его исследовании, не лишним будет привести некоторые сведения о более отдаленных по времени плаваниях по Карскому морю, имевших своею целью не только океанографические исследования, но и связанных с разрешением географической проблемы северо-восточного прохода, тем более, что исследование Карского моря в океанографическом отношении было тесно связано с изучением северо-восточного прохода и, лишь в самое последнее время (с 1900 г.), были организованы экспедиции в целях исключительно научного исследования этого моря.

Следует также отметить, что плавания кораблей, имевших своею целью исключительно коммерческие операции, зачастую приносили чрезвычайно ценные сведения, способствовавшие расширению познаний о Карском море.

Даже в настоящее время в плаваниях Сибирской товарообменной экспедиции, имевшей чисто коммерческие задачи, попутно производились весьма ценные гидрологические наблюдения.

1. Исторический обзор исследований Карского моря.

Первые сведения о Карском море имеются в литературе в связи с отысканием северо-восточного прохода из западной Европы в Индию и Китай. Поскольку известно, англичанин Роберт Тори в 1527 г. первый подал мысль о кругосветном путешествии северо-восточным проходом. Основание плану этого путешествия дала, повидимому, „Книга о посольстве Василия к Клименту VII“, появившаяся в Риме в 1525 г., в которой (со слов русского посла к папе Клименту VII, Дмитрия Герасимова) говорится, что Россия окружена обширным океаном, по которому можно доехать до Китая.

Следовательно, русским о существовании Карского моря известно было уже давно; поморам, плававшим даже на далекий Шпицберген и промышлявшим на Новой Земле, без сомнения, было известно о нем и его проливах.

Английский капитан Стефан Бурро в 1556 г. и голландский Корнелий Най, в 1594 г. достигшие Югорского Шара, встретили здесь уже хорошо развитое русское судоходство из Белого моря в Обь, на кораблях более быстроходных, чем английские.

В Западной Европе о северных плаваниях русских впервые стало известно из сочинения Сигизмунда Герберштейна 1549 г. Первая экспедиция для отыскания северо-восточного прохода была снаряжена в Англии в 1553 г. по инициативе известного мореплавателя Себастьяна Кабота.

Экспедиция состояла из 3 судов: „Добрая Надежда“, „Добрая Доверенность“ и „Эдуард Удалец“, начальство над эскадрой было поручено сэру Гугу Виллуби. Экспедиция эта окончилась неудачно и ни одно судно до Карского моря не дошло (на двух из них, зазимовавших на Мурмане, погибли начальник со всем экипажем).

В 1556 г. английский капитан Стефан Бурро на небольшом судне „Искатель“ достиг Югорского Шара, здесь русский кормщик Лошак предлагал ему свои услуги в качестве лоцмана для плавания в р. Обь, но плавание не состоялось из-за противных ветров и позднего времени.

Капитан Бурро первый из западно-европейских мореплавателей достиг Югорского Шара и Карских Ворот.

В 1580 г. англичанин Артур Чарльз Джекман отправились в экспедицию, для отыскания северо-восточного прохода, на двух кораблях „Джордж“ и „Вильям“. Корабли эти прошли Карскими Воротами к восточному берегу Вайгача, плыть дальше они не решились, так как корабли были повреждены льдом и льдовые условия для плавания были неблагоприятны; повернув обратно, они прошли Карскими Воротами 27 августа.

Таким образом, „Джордж“ и „Вильям“ были первые два судна, плававшие по Карскому морю, о которых сведения дошли до нашего времени.

Первая попытка голландцев к отысканию северо-восточного пути возникла по инициативе Оливье Брюнеля. В 1584 г. он отправился в Карское море, но, достигнув Югорского Шара, который он не мог пройти из-за льдов, повернул обратно и по дороге домой потерпел крушение.

Следующая экспедиция голландцев относится к 1594 г., когда для отыскания северо-восточного прохода было отправлено 4 судна. Экспедиция состояла из двух отрядов: первый отряд, состоявший из судов „Посланник“ и небольшого рыболовного бота, должен был проникнуть в Карское море с севера, но этому намерению воспрепятствовали льды.

Второй отряд, состоявший из судов „Лебедь“, под командой Брандта Таттгеса и „Меркурий“, под командой Корнелия Ная, прошли Югорским Шаром (11 авг.) в Карское море и достигли (20 авг.) устья р. Кары. Решив, что это и есть устье р. Оби, суда повернули обратно, считая, что путь в Китай ими открыт.

В 1595 г. голландцами была снаряжена большая экспедиция для торговых сношений по вновь открытому пути. Флотилия состояла из 7 судов, начальство над экспедицией было вверено Корнелию Ная. Часть этой флотилии вошла в Белое море, другой отряд отправился к Югорскому Шару, подойдя к которому, простоял с 27 августа по 12 сентября, ожидая, когда пролив очистится от льда. Войдя в Карское море, суда встретили там лед и, сделав две безуспешных попытки пробиться, 25 сентября повернули обратно на родину.

По существовавшим в то время взглядам (школа Меркатора) высокие широты должны были быть свободными от льда, этого взгляда придерживался и известный мореплаватель Вильям Баренц, по настоянию которого голландцами снова была снаряжена экспедиция для отыскания северо-восточного прохода. В состав экспедиции вошли два судна под командою Ван Хемсчера и Рийпа, сам Баренц пошел в эту экспедицию в подчиненной должности.

20 мая 1596 г. суда покинули Амстердамский рейд, дойдя до о-ва Медвежьего (ими открытого), они разделились и Баренц, который собственно и руководил экспедицией, направился к Новой Земле, куда и пришел 27 июля. С большими усилиями пробиваясь во льдах Баренц достиг 29 августа мыса Желания, спустился в Карское море и вошел в Ледяную гавань на восточном берегу Новой Земли, где его корабль был раздавлен льдами и экипаж принужден был зазимовать на берегу. Перезимовав в очень тяжелых условиях, экипаж судна на двух шлюпках достиг Колы, где был взят на борт голландским кораблем.

Ко времени экспедиции Баренца, и уже в половине XVI столетия, в Западной Европе знали о существовании Новой Земли и Карского моря. На карте России Антона Дженкина сона, в 1562 г. нанесена южная оконечность Новой Земли, о-в Вайгач, проливы и Карское море, названное *Mare Trionale*.

На старинной русской карте, опубликованной Исааком Масса в Голландии в 1612 г. также нанесены проливы и Карское море. На карте Абраама Ортелиуса, в 1571 г., имеются и проливы и Карское море, названное Татарским, и Новая Земля, но очертания последней не имеют ничего общего с действительными.

После экспедиции Баренца в Западной Европе было предпринято еще несколько попыток к отысканию северо-восточного прохода, но ни одна из снаряженных экспедиций в Карское море не проникла¹.

О русских плаваниях по Карскому морю до нас дошли очень скучные сведения, все эти плавания имели чисто коммерческий характер и никаких описаний этих плаваний не делалось.

Первая русская экспедиция в устье Оби состоялась в 1734-35 гг. под начальством лейтенантов Муравьева и Павлова, но достигнуть р. Оби этой экспедиции не удалось.

Русское судно (название неизвестно) под командою лейтенантов Малыгина и Скуратова, с участниками Великой Северной Экспедиции прошло в 1736-37 гг. Карским морем в устье р. Оби, при чем в одну навигацию совершил это плавание не удалось и экспедиция зимовала в Карской губе². Чрезвычайно интересное плавание вокруг всей Новой Земли было совершено в 1760 г. казаком Саввою Лошкиным, к сожалению никаких точных сведений об этом плавании не сохранилось.

В 1767 г. Яков Черакин подал архангельскому губернатору Головцыну заявление, в котором говорилось, что он открыл пролив Маточкин Шар. Головцын заинтересовался этим открытием и, при его помощи и купца Бармина, для исследования Маточкина Шара и возможности пользоваться проливом для сообщения с р. Обью была снаряжена экспедиция под начальством штурмана Розмыслова, на судне „Кочмара“. Экспедиции предлагалось, кроме обследования Маточкина Шара, пройти в устье р. Оби и подробно описать этот путь. Розмஸлову удалось пройти Маточкиным Шаром в Карское море, но итти дальше в Обь из-за плохого состояния судна он не решился.

В 1819 г. была снаряжена экспедиция на бриге „Новая Земля“ под командою лейтенанта Лазарева. Экспедиции предписывалось определить положение о-ва Колгуева и Канина Носа, произвести описание берегов Маточкина Шара и пересечь Карское море до о-ва Белого. Вследствие плохого снабжения эта экспедиция в Карское море не ходила. В 1824 г. была снаряжена экспедиция под начальством лейтенанта Литке, которому поручалось, кроме всех прочих гидрологических работ, осмотреть восточный и южный берег Карского моря до Обской губы.

Этой экспедиции удалось достичь Карских Ворот, но пройти в Карское море помешали встречные ветры и льды.

В 1832 г. на средства Архангельского ученого лесничего Клокова и купца Бранта, была снаряжена экспедиция, имевшая своей непосредственной целью исследование Карского моря. Для работ экспедиции были построены шхуна „Енисей“ и карбас „Новая Земля“. Начальником экспедиции и командиром „Новой Земли“ был назначен подпоручик Пахтусов, командиром шхуны „Енисей“ лейтенант Кротов.

Кротову поручалось пройти Маточкиным Шаром в Обдорск и, оставив там описание плавания, возвращаться в Архангельск.

Пахтусов должен был через Карские Ворота войти в Карское море, подняться вдоль восточного берега Новой Земли до мыса Желания, оттуда пройти в устье Енисея и вернуться в Архангельск.

Шхуна „Енисей“ погибла по пути к Маточкину Шару. Пахтусов вошел Карскими Воротами в Карское море, но дошел только до губы Каменки, где и остановился на зимовку (31 авг.). Перезимовав, Пахтусов летом 1833 г. поднялся вдоль восточного берега Новой Земли до Маточкина Шара, и выйдя этим проливом на западную сторону Новой Земли, вернулся благополучно в Архангельск.

В 1834 г., уже на правительственные средства, была снаряжена экспедиция для исследования восточного берега Новой Земли. Экспедиция отправилась на небольшой шхуне „Кротов“, командование которой и начальство над экспедицией было поручено Пахтусову. Вторым судном, под командою Циволько, был небольшой карбас „Козаков“.

Дойдя до Маточкина Шара, экспедиция зазимовала, не будучи в состоянии пройти в Карское море.

После зимовки, в апреле 1835 г., Циволько на небольшой шлюпке вышел в Карское море и вдоль восточного берега Новой Земли поднялся до п-ова фон-Флотта.

В августе Пахтусов, тоже на небольшом карбасе, вышел из Маточкина Шара в Карское море, поднимаясь к северу достиг о-ва Пахтусова, после чего благополучно вернулся в Маточкин Шар и, оттуда, в Архангельск.

Все вышеописанные экспедиции имели большое значение для познания Новой Земли и ее восточных берегов, плавания их по Карскому морю ограничивались лишь прибрежными водами, для познания же последнего они не дали никаких материалов, так как ни одной из этих экспедиций не удалось выполнить основного задания — пересечь Карское море до устья р. Оби.

Оживленные морские сношения с Обью русских поморов и торговых людей, имевшие место в XVI столетии, к этому времени прекратились; экспедиции не встречали в проливах русских судов и жители побережья Югорского Шара, при виде судов „Ермака“ и „Эмбрио“, проходивших проливом в 1862 г., приходили в сильное удивление.

Возобновление исследовательской деятельности русских на севере относится к 1860 г.

В этом году вице-адмирал Крузенштерн снарядил в Печоре собственную шхуну „Ермак“. В сентябре „Ермак“, под командою сына Крузенштерна, достиг Карских Ворот, совершил небольшой рейс по Карскому морю, но вследствие недостатков в конструкции шхуны вернулся в Печору.

В 1862 г., по инициативе известного ревнителя морских сношений с Сибирью М. К. Сидорова были вновь снаряжены шхуны „Ермак“ и норвежский лоцманский бот „Эмбрио“ для плавания в Карское море, и начальство над экспедицией снова было поручено Крузенштерну младшему. 26 августа суда эти прибыли в Югорский Шар и стали на якорь.

27 августа „Ермак“ поднял якорь, намереваясь следовать на восток, но ветер был настолько слаб, что судно не могло управляться, поэтому оно закрепилось за льдину и было вынесено течением вместе со льдами в Карское море, где „Ермак“ дрейфовало течением

¹ К Югорскому Шару в 1625 г. подходил голландский капитан Корнелий Босман, но из-за льдов и повреждений судна принужден был повернуть обратно.

² Возвращаясь из Оби, судно экспедиции вторично зимовало в той же губе.

несколько дней, пока не окружило льдом и затерло. Роместе со льдом судно продолжало дрейфовать на восток к Ямалу, берег которого открылся 7 сентября. Далее „Ермак“ дрейфовал вдоль берега Ямала к северу, подвергаясь иногда сильному сжатию льдом.

21 сентября команда покинула судно, боясь, что его раздавит льдом, и направилась к берегу Ямала, который и достигла после тяжелых затруднений 28 сентября. Отчет об этом путешествии представляет собою первое описание похода по Карскому морю.

В следующий за тем период Карское море посещалось многими норвежскими судами, пересекавшими его до о-ва Белого и многие из этих мореплавателей, составляя отчеты о своих путешествиях, способствовали расширению познаний о Карском море не менее, а может и более, чем специально снаряженные исследовательские экспедиции.

Особый интерес представляют плавания норвежца Иоганнесена, обогнувшего Новую Землю с востока в 1870 г., и Мака, обогнувшего ее с запада на восток и вернувшегося Карскими Воротами. За отчеты о своих гидрографических наблюдениях Иоганнесен был награжден Шведской Академией Наук золотой и серебряной медалями.

В 1871 г. норвежский промышленник Э. Карлсен обошел с запада на восток всю Новую Землю и отыскал в Ледяной гавани дом, в котором зимовал экипаж экспедиции Баренца.

В 1874 г. в Карском море впервые плавало паровое судно „Диана“, под командою английского капитана Джозефа Виггинса, имевшее заданием поиски пропавшей австрийской экспедиции на „Тегетгофе“.

Виггинс вошел в Карское море через Югорский Шар и первое время занимался исследованием берегов Ямала; в середине сентября, когда позволили льды, он отправился на восток отыскивать путь к Берингову проливу и все время делая промеры, достиг 82,5° восточной долготы, т. е. прошел устье Енисея¹.

В 1875 г. Э. Норденшельд плавал в устье р. Оби на яхте „Превен“ под командою капитана Исааксена. Это плавание, имевшее своею целью доказать возможность прохода судов в р. Обь, было первым, в котором производились океанографические наблюдения и началом чисто научных исследований Карского моря можно считать именно эту экспедицию.

1876 г. Э. Норденшельд снова предпринял путешествие в устье р. Оби и, на этот раз, чтобы доказать возможность торговых сношений с Обью, пароход экспедиции „Имер“ доставил груз европейских товаров. В это плавание так же, как и в предыдущем году, производились наблюдения на океанографических станциях.

В этом же году плавали в Енисей капитан Виггинс на пароходе „Темза“², русское парусное судно „Северное сияние“ под командою капитана Шваненберга, и пароход „Глоу Уорм“ под командою капитана Гарднера, который вошел в Карское море через Маточкин Шар, посетил зимовье Баренца и взял его дневники, различные орудия и инструменты.

В 1877 г. было совершено русским капитаном Шваненбергом, на небольшом паруснике „Утренняя заря“, первое плавание из Енисея в Петербург.

Этим плаванием можно считать вопрос о северном морском пути разрешенным в положительном смысле и в последующие годы, по Карскому морю совершают плавания с большим или меньшим успехом, в зависимости от ледового состояния, русские и иностранные суда³.

В 1878 г. Э. Норденшельд вышел в свое замечательное плавание вокруг Европы и Азии на знаменитой „Веге“, под командою капитана Паландера; при проходе Карским морем „Вегою“ также велись океанографические и метеорологические наблюдения.

Методика гидрологических наблюдений шведских экспедиций на судах „Превен“, „Имер“ и „Вега“ была чрезвычайно примитивна, поэтому полученные ими цифры не могут быть использованы для сравнения с современными данными.

К 1878 г. относится также чрезвычайно интересное плавание норвежского промышленника Е. Иоганнесена на судне „Нордланд“, который, обогнув Новую Землю с севера, заходил в Карское море и плавал к о-ву Уединения, открытому лейтенантом Лаптевым в 1741 г., который Е. Иоганнесен и достиг 16 августа.

В 1879 г. Карское море посетила английская экспедиция Вильчека на яхте „Исбьерн“. Пройдя Маточкин Шар в 10 числах августа, „Исбьерн“ спустился к югу вдоль восточного берега Новой Земли до 72° 15' N, но встретив здесь лед, вернулся в Баренцево море снова тем же проливом. Вторично „Исбьерн“ вошел в Карское море с севера вокруг мыса Желания, намереваясь посетить Ледяную гавань, но и здесь ему помешали льды.

В этом же году голландская экспедиция на судне „Вильям Баренц“ прошла Маточкин Шар 13 августа, но выйдя в Карское море, встретила льды и повернула обратно; попытка войти с севера, обогнув мыс Желания, также не увенчалась успехом.

Очень интересное плавание в Карском море совершили в 1880 г. два коммерческих парохода „Дальмар“ и „Луиза“, которые должны были доставить груз из Европы в Енисей.

¹ „Диана“ оставалась на зимовку в р. Курейке.

² „Темза“ доставила в Енисей 170 тонн груза.

³ К 1877 г. относится и начало океанографических работ э/с „Вильям Баренц“, который в этом году работал в Гренландском и Баренцевом морях.

Сделав неудачную попытку войти в Карское море Маточкиным Шаром, они, согласно полученным ими инструкциям, обогнули 19 августа северную оконечность Новой Земли, вошли в Карское море, где встретили лед и, продвигаясь во льду вдоль восточного берега к югу, 4 сентября были затерты.

Вместе со льдом их стало дрейфовать к северу до 79° с. ш., потом понесло обратно к югу и 17 сентября они были уже на широте Маточкина Шара, которым они и вышли обратно в Баренцево море, благополучно выбившись из льда.

В 1882 г. в Карское море прошли 2 экспедиции: первая — голландская на пароходе „Варна“ и „Луиза“, под начальством д-ра Шнеллен, и вторая — датская, на пароходе „Димфна“, под начальством лейтенанта Ховгара.

„Варна“ вышла из Гаммерфеста 28 июля, в конце августа ей удалось подойти ко входу в Югорский Шар, но пролив оказался заполненным льдом. 30 августа „Варна“ и „Луиза“ вошли в Карские Ворота, и вместе со льдом были вынесены в Карское море; 4 сентября оба судна затерло льдом, из которого „Луиза“ удалось выбраться 20 сентября и пробиться Югорским проливом в Баренцево море.

„Варна“ осталась во льдах на зимовку, в течение которой ее дрейфовало со льдом сначала к северу вдоль побережья Ямала до 72° с. ш., потом на юго-запад по направлению к Карским Воротам, где в конце декабря она была раздавлена льдом, а экипаж перебрался на „Димфну“.

Паровое судно „Димфна“ вошло в Карское море через Югорский Шар и в начале сентября достигло берега Ямала. Увидя затерты „Варну“ и „Луизу“, „Димфна“ пошла к ним на помощь, также была затерта льдами и осталась на зимовку.

В течение зимы ее дрейфовало со льдами приблизительно по пути дрейфа „Варны“ и освободиться из ледяных оков удалось ей лишь 2 августа 1883 г., после чего „Димфна“ вышла через Карские Ворота. Этими двумя экспедициями, во время пребывания в Карском море, все время производились метеорологические и океанографические наблюдения.

Следующее посещение Карского моря экспедицией относится к 1893 г. В этом году Норвежская полярная экспедиция на судне „Фрам“, под начальством Ф. Нансена, прошла Югорским Шаром 3 августа; далее путь „Фрама“ пролегал вдоль самого берега Ямала и о-ва Белого и, во время этого плавания, была сделана всего лишь одна станция у самого берега Ямала во льду.

Летом 1897 г. к устью Енисея плавал адмирал Макаров на пароходе „Иоанн Кронштадтский“, который вышел из Югорского Шара в Карское море 19 августа и 23 августа прибыл в устье Енисея. По пути следования у побережья Ямала, на мелководье, Макаровыми было сделано несколько гидрологических станций.

В 1898 г. в Карском море работал пароход „Пахтусов“, гидрографической экспедиции Северного Ледовитого океана. „Пахтусов“ прошел Югорским Шаром в Карское море, поднялся до о-ва Белого и вернулся обратно. В этом плавании так же, как и во всех последующих, „Пахтусовым“ производились гидрологические наблюдения¹.

В 1900 г. в Карском море плавали экспедиции: барона Толля на судне „Заря“ под командою капитана Коломейцева² и художника А. А. Борисова на боте „Мечта“.

„Заря“ вошла в Карское море через Югорский Шар 7 августа; пройдя Байдарацкую губу, она, придерживаясь берегов Ямала и обогнув о-в Белый, пришла 12 августа в порт Диксон.

Во время пути „Заря“ производились океанографические наблюдения, но гидрологические материалы, к сожалению, до сих пор не опубликованы.

Экспедиция Борисова на „Мечте“, войдя в Карское море через Маточкин Шар, была затерта льдами³.

В этом же году пароход „Пахтусов“, работавший по съемке берегов Югорского Шара, вышел в Карское море и сделал у восточного устья пролива 5 гидрологических станций⁴.

В 1901 г. в Карском море работал пароход „Пахтусов“, который, пройдя Маточкин Шар 4 сентября, поднялся к северу до Медвежьего залива, встретил лед и вернулся обратно.

¹ В этом же году норвежские промышленники Иоганнесен и Христоффен, обогнув северную оконечность Новой Земли с запада на восток, вошли в Карское море и, спустившись вдоль Новой Земли, вышли Югорским Шаром.

² После отъезда Коломейцева в командование принял лейтенант Матисен.

³ Уже в то время, когда настоящая работа была сдана в типографию, А. А. Борисов любезно сообщил мне некоторые сведения о своих экспедициях. Его судно „Мечта“ было деревянное, парусное (без вспомогательного двигателя), одномачтовое, около 40 тонн водоизмещения и хорошо приспособлено для плавания во льдах (построено по особым чертежам А. П. Файдерфилта).

⁴ А. А. Борисов плавал в Карском море в 1899 и 1900 г. г. и проходил в него через Маточкин Шар, причем и в первом и во втором плаваниях пролив был заполнен льдом. В 1899 г. (в конце августа) удалось пробиться только до восточного устья пролива.

В 1900 г. „Мечта“ с большим трудом прошла Маточкин Шаром в Карское море, поднялась во льду к северу до залива Чекина, после чего, будучи окончательно затерта, дрейфовала со льдом к югу вдоль берега Новой Земли. Приблизительно в районе бухты Савина (?) „Мечта“ стала на зимовку и в 1901 г. была покинута экипажем.

⁵ В 1900 г. две норвежских шхуны, обогнув северную оконечность Новой Земли, плавали в Карском море.

В следующем 1902 г. „Пахтусов“, выйдя из Югорского Шара (5 сентября) в Карское море, занимался описью берега к востоку от пролива, производя попутно гидрологические наблюдения и, 10 сентября, на обратном пути, прошел Карскими Воротами.

В 1904 г. „Пахтусов“ вышел в Карское море Югорским Шаром 20 августа, далее он прошел к берегу Ямала, поднялся под самым берегом к северу, обогнул о-в Белый и вошел в Обскую губу; на обратном пути „Пахтусов“, 5 сентября, с трудом пробился Югорским Шаром, заполненным льдом.

В 1905 г., во главе Северной экспедиции Министерства путей сообщения, „Пахтусов“ проходил Карским морем до устья Енисея и обратно; гидрологические работы во время этого плавания не производились.

В 1906 г. в Карском море работала Мурманская научно-промышленная экспедиция на судне „Андрей Первозванный“ под командою капитана В. Н. Чичагова. 26 августа „Андрей Первозванный“ вышел в Карское море из Югорского Шара, поднялся к северу почти до 72° с. ш. на 61° в. д. и, вследствие неблагоприятной погоды, через Карские Ворота вернулся обратно; всего им было сделано около 10 гидрологических станций.

В 1907 г. военный транспорт „Бакан“ 31 августа прошел через Югорский Шар в Карское море, взяв курс на север обогнул о-в Белый и пришел в устье Енисея 27 октября.

Во время плавания производились обычные гидрометеорологические наблюдения.

В том же году Карское море посетила экспедиция герцога Орлеанского на судне „Бельгики“. Экспедиция 20 июля через пролив Маточкин Шар вышла в Карское море; попав в тяжелый лед, была затерта и дрейфовала вместе со льдом к югу при северо-восточных ветрах¹. 16 августа „Бельгику“ пронесло вместе со льдом через Карские Ворота в Печорское море, где она и освободилась из ледяных тисков 20 августа.

Во время этой экспедиции производились океанографические наблюдения, но гидрологические материалы до сих пор не опубликованы.

В 1909 г. военный транспорт „Бакан“ из-за льдов не мог попасть в Карское море².

В 1910 г. в Карском море работала экспедиция В. Русланова на парусной шхуне „Дмитрий Солунский“ под командою капитана Постепова. В этой экспедиции, имевшей задания, главным образом, геологического обследования Новой Земли, производились также и гидрологические наблюдения, правда, приборами чрезвычайно примитивными.

„Дмитрий Солунский“, обогнув мыс Желания 15 августа под давлением двигавшихся с запада льдов, вошел в Карское море, придерживаясь восточного берега Новой Земли и все время пробиваясь во льдах, 29 августа вышел через Маточкин Шар в Баренцево море³.

Летом этого же года капитан Седов, на пароходе „Королева Ольга“, обошел северный остров Новой Земли, подробности этого плавания неизвестны.

Летом 1911 г. гидрографическое судно „Пахтусов“ плавало в южной части Карского моря, куда оно вошло через Югорский Шар 13 августа. Произведя съемку берега и промеры у Маре-сале, „Пахтусов“ вернулся в Югорский Шар; 27 августа снова вышел из пролива на северо-восток, обогнул о-в Вайгач и вышел в Печорское море через Карские Ворота. За все плавание было сделано всего лишь 3 мелководных гидрологических станции.

В 1912 г. в Карском море находилась экспедиция лейтенанта Брусилова на шхуне „Св. Анна“, намеревавшаяся пройти вдоль берегов Сибири к Берингову проливу. 16 сентября „Св. Анна“ вошла через Югорский пролив в Карское море, встретила здесь льды, была затерта на широте $71^{\circ} 45'$ и прижата со льдом к берегу Ямала, где простояла около двух недель. 15 октября юго-восточным ветром шхуна была оторвана вместе со льдом от берега и стала дрейфовать сначала на север, а по выходе из Карского моря под 82° с. ш. повернула на северо-запад. Во время плавания производились гидрометеорологические наблюдения, но из гидрологических данных имеются только поверхностные температуры⁴.

В том же году в Карское море должна была войти экспедиция В. Русланова на шхуне „Геркулес“ под командою капитана Кучина; но после ухода из Камчатки о ее судьбе нет никаких сведений.

В 1913 г. Фридиоф Нансен совершил плавание по Карскому морю на пароходе „Коррект“; курс судна пролегал у самого побережья Ямала на малых глубинах и никаких гидрологических наблюдений не производилось.

В 1914 г. в Карское море была снаряжена экспедиция для поисков Брусилова и Русланова на паровом барке „Эклипс“ под командою капитана Отто Свердрупа. 14 августа „Эклипс“ вышел из Югорского Шара в Карское море, прошел до Маре-сале, оттуда поднялся прямо на север почти до 75° с. ш. и прибыл в порт Диксон 28 августа. Идя далее в восточном направлении „Эклипс“, зазимовал 19 сентября у мыса Штеплина.

¹ С 15 июля до 19 августа все время дул ветер северо-восточного направления.

² Экспедиция военного ведомства.

³ В этой экспедиции участвовал самоед-художник Илья Вылка.

⁴ Сведения об этой экспедиции имеются только до $83^{\circ} 30'$ с. ш. и 60° в. д. к северу от земли Франца Иосифа, где судно было покинуто частью экипажа, пустившейся пешком на юг к земле. О дальнейшей судьбе „Св. Анны“ и оставшихся на ней никаких сведений не имеется.

Весною 1915 г. „Эклипс“, освободившись изо льда после зимовки и оказав помощь судам гидрографической экспедиции „Таймыру“ и „Вайгачу“, отправился к северу для обследования о-ва Уединения, куда и прибыл 31 августа. От о-ва Уединения „Эклипс“ прошел около 30 миль на восток, затем повернул к о-ву Диксон, откуда вместе с судами гидрографической экспедиции отправился через Карские Ворота в Архангельск.

Во время плавания и зимовки, на „Эклипсе“ производились гидрометеорологические, ледовые и биологические наблюдения, при чем из гидрологических данных получены были только поверхностные температуры и солености.

В 1918 г. Карским морем прошла экспедиция Роальда Амундсена на судне „Мод“, но никаких сведений о производимых им в пределах Карского моря работах не имеется.

В 1920 г. в Карском море дрейфовал во льдах ледокол „Соловей Будимирович“ (теперь „Малыгин“), который в конце января был затерт тяжелыми льдами у мыса св. Нос Тиманский и начал дрейфовать со льдами на северо-восток. В середине февраля „Соловей Будимирович“ был вынесен вместе со льдами через Карские Ворота в Карское море, по середине которого (между 62° и 64° в. д.) он дрейфовал к северу и находился, в середине июля, под 73° с. ш., где и был освобожден ледоколами „Святогор“ и „Литке“. Цель плавания „Соловья Будимировича“ была чисто коммерческая и в Карское море он попал помимо своего желания; во время плавания производились только обычные для судов метеорологические наблюдения, но сам дрейф судна в Карском море имеет большое значение для выяснения вопроса о постоянных течениях, непосредственных наблюдений над которыми до сего времени в Карском море не производилось.

Из всего вышеизложенного мы видим, что хотя Карское море и посещалось многими экспедициями, некоторые из коих преследовали чисто океанографические цели, но по большей части этим экспедициям удавалось работать только в южной части моря и вдоль западного берега Ямала, т. е. в наиболее мелководной его части.

Для выяснения гидрологической картины этой, наиболее посещаемой части Карского моря, все же, имеющихся данных недостаточно, тем более, что все имеющиеся здесь гидрологические станции делались без определенного плана и разбросаны совершенно беспорядочно, что, конечно, уменьшает ценность имеющихся материалов и лишает возможности составить какое либо представление о гидрологическом режиме района.

Первые гидрологические исследования в Карском море определенно построенные разрезами производились В. Визе и В. К. Кедровицким на г/с. „Таймыр“ в 1921 г.

Выходя из Югорского Шара 1 сентября, „Таймыр“ сделал разрез к радио-станции Маресале, второй разрез был сделан от Югорского Шара до бухты Витней, в промежуток между 11 и 15 сентября и третий, 16 сентября, состоящий из 4 станций к востоку от бухты Витней. За все плавание слабый лед был встречен лишь на самом севере у оконечности Новой Земли.

В этом же году и приблизительно в то же время экспедицией Морского научного института на ледоколе „Малыгин“ был сделан ряд гидрологических станций от Карских Ворот к о-ву Белому.

Работы этих экспедиций почти совпадают по времени года с работами „Персея“ в 1927 г. и вполне пригодны для сравнения.

После 1921 г. в Карском море также производились гидрологические наблюдения несколькими экспедициями, но результаты их наблюдений до сих пор не опубликованы, за исключением работ ледокола „Малыгина“ в 1924 г., которые производились во время его плавания с Сибирской товарообменной экспедицией.

„Малыгин“ 10 августа вышел в Карское море из Югорского Шара, поднялся к северу вдоль западного берега Ямала и обогнул о-в Белый, направился к устью р. Оби; на обычном пути он поднялся к северу от о-ва Белого до 74° с. ш., прошел далее на запад к заливу Медвежьему (на Новой Земле) и оттуда вернулся к Югорскому Шару 16 сентября.

Во время этого плавания производились глубоководные гидрологические наблюдения на девяти станциях.

В 1925 г. гидрологические наблюдения в Карском море производились на ледоколе „Георгий Седов“ во время плавания Сибирской Товарообменной экспедиции, в состав которой он входил, и в том же 1925 г. на э/с. „Эльдинг“, Института по изучению Севера, во время его плавания вокруг Новой Земли; кроме того, гидрологом экспедиции В. В. Тимоновым были поставлены чрезвычайно интересные наблюдения над течениями в Карских Воротах.

В 1927 г., кроме э/с. „Персей“ (см. прилагаемую карту разрезов), в Карском море работали гидрограф Н. И. Евгеньев на ледоколе „Малыгин“¹ (в одно время с „Персеем“) и В. В. Тимонов на э/с. „Эльдинг“, которым производились наблюдения над течениями в Карских Воротах на трех суточных станциях, расположенных в тех же пунктах, что и в 1925 г.².

¹ Гидрологические результаты этой экспедиции еще не опубликованы и в настоящей работе, к сожалению, не могут быть использованы, за исключением данных нескольких станций в северной части моря, любезно предоставленных в мое распоряжение Н. И. Евгеньевым.

² О результатах этих наблюдений имеется только предварительный отчет.

Необходимо отметить, что все гидрологические наблюдения многочисленных экспедиций, работавших в Карском море, относятся по времени только ко второй половине августа и сентябрю, для другого времени года наблюдений совершенно нет; этот факт несомненно является непреодолимым препятствием к построению общей гидрологической схемы для Карского моря, так как все выводы и построения приходится делать на основании наблюдений и при этом немногочисленных, за срок в полтора месяца или даже менее. Те условия, которые предшествуют тому или иному распределению гидрологических факторов в период наблюдений, нам неизвестны; поэтому следует учесть, что не всегда возможно дать вполне удовлетворительное объяснение, или указать причину наблюдавшегося в данный момент явления, если нам неизвестны гидрологические условия, которые лежат в его основе.

При всех этих условиях, задача выяснения гидрологического режима Карского моря представляется достаточно сложной, и ошибки, которые неизбежно могут произойти при попытке решить эту задачу, заслуживают снисходительного к ним отношения.

Некоторое представление о распределении по временам года и в особенности зимою тех гео-физических факторов, которые, в свою очередь, влияют на сезонные изменения гидрологического режима Карского моря и предшествуют тому состоянию гидрологических и метеорологических условий, которые мы находим осенью, дает приводимый ниже краткий климатический очерк.

2. Физико-географический очерк Карского моря.

Климат.

Карское море расположено в широтах, в которых часть года солнце не показывается над горизонтом, в другую же часть оно совсем не заходит.

Этот факт имеет огромное влияние на климат Карского моря, так как во время полярной ночи приток солнечного тепла совершенно отсутствует. Во время полярного дня солнце доставляет в течение суток очень много лучистой теплоты, превосходящей по количеству получаемой под тропиками определенной единицей площади земной поверхности при условии отсутствия атмосферной оболочки, но вследствие невысокого стояния солнца над горизонтом в широтах Карского моря, лучи его проходят сквозь толстый слой атмосферы и поэтому до земной поверхности доходит лишь незначительная часть излучаемой солнцем энергии, падающей под очень острым углом. К тому же в летние месяцы в Карском море преобладает пасмурная погода, очень часты сильные туманы, притом главная часть получаемого тепла расходуется на таяние огромных масс льда и снега; все это еще более препятствует согреванию поверхности моря и нижних слоев атмосферы.

В зимнее темное время в Карском море почти отсутствует суточный ход температуры и только с появлением солнца устанавливается более резкий суточный ход, максимум которого приходится на весну (апрель, май достигает 50°), когда днем наблюдается некоторое согревание, а ночью морозы до -40°. Позднее, т. е. летом, когда солнце перестает скрываться под горизонтом, небо по большей части бывает покрыто облаками, суточный ход температуры снова сглаживается. На материке, даже недалеко от берега, ход температурных изменений за сутки выражен гораздо резче, чем на море.

Минимум облачности в Карском море приходится на зимние месяцы, максимальная облачность и туманы бывают летом и осенью; осадков в Карском районе выпадает вообще очень мало, максимальное количество их летом и осенью и 75% всего количества выпадает в виде снега.

Очень большое влияние на изменение погоды в Карском море имеют циклоны, проходящие с северо-запада и антициклоны, устанавливающиеся на востоке в Сибири.

Зимою, когда над Карским морем проходят циклоны, а вслед затем распространяется из Сибири область высокого давления, происходят значительные колебания барометрического давления (напр., 20 мм за 12 часов или 24 мм за сутки), свирепствуют штормы и необычайной силы бураны; если же над Карским морем устанавливается антициклон, то наступает тихая погода с ясным небом и сильнейшие морозы.

Зимою замечается преобладание юго-западных ветров, которые имеют наибольшую, среднюю за год силу, т. е. часты бури и бураны, которые иногда разыгрываются почти внезапно при совершенно ясном небе и представляют большую опасность для путешественников.

Летом преобладают северо-восточные ветры¹. Снег зимою выпадает в виде легкой пыли, вздымается даже слабым ветром, который совершенно сметает его в одном месте и наметает высокие сугробы в другом.

Зимою в Карском море, благодаря преобладанию ясной погоды, происходит чрезвычайно сильное излучение тепла снеговой поверхностью, а так как приток тепловых лучей отсутствует, то происходит сильное охлаждение поверхности и прилегающих нижних слоев

¹ По данным „Варны“, „Димфны“, „Бельгики“, „Св. Анны“ и „Соловья Будимировича“.

атмосферы, т. е. нижние слои воздуха бывают холоднее вышележащих. Вследствие этого наибольшие холода наступают при штилях или в местах, защищенных от ветра; при ветрах же нижние слои воздуха смешиваются с более теплыми вышележащими и температура бывает более высокой.

Амплитуда температурных колебаний в Карском море зимою находится в зависимости от прохождения циклонов или антициклонов и бывает весьма значительна; морозы достигают -40°—47°, но при прохождении циклона температура иногда достигает положительных величин.

Приблизительные средние температуры для южной части Карского моря по наблюдениям „Димфна“ и „Варна“: ноябрь -18°; декабрь -18°; январь -28°; февраль -18°; март -18°; апрель -12°; май -9°.

Минимальные зимние температуры по наблюдениям тех же судов: ноябрь -39°; декабрь -37°; январь -47°; февраль -37°; март -36°; апрель -32°; май -28°.

Низкая температура зимою и, в особенности, ее понижение при штилях, значительное опреснение поверхностных слоев воды Карского моря, т. е. большой градиент солености, все это способствует образованию в течение зимы огромных масс льда, которые за короткое теплое время не всегда успевают растаять и потому в Карском море может встречаться лед местного образования не только однолетний.

Весною почти все количество получаемого тепла расходуется на таяние льда и только в конце июня, в июле и августе наступает короткое лето, холодное, пасмурное, дождливое.

Нередко и летом температура опускается ниже 0°, довольно часто выпадает снег, иногда разражаются бураны. Максимальные температуры падают на конец июля и август, но и в эти „жаркие“ месяцы для Карского моря температуры выше +12° неизвестны; в октябре уже наступают значительные морозы. В общем погода летом отличается постоянством быстрых изменений температур или атмосферного давления не бывает, преобладают ветры; северных румбов, но большей силы они достигают сравнительно редко.

В летнее время очень часто густые туманы, в некоторые месяцы бывает до 20—25 дней с туманами; зимою туманы редки (в особенности при антициклональной погоде) и встречаются только над полыньями; иногда впечатление тумана создает присутствие в воздухе массы ледяных игл (замерзший туман), уменьшающих прозрачность воздуха.

Средние месячные температуры для Карского моря по наблюдениям судов „Димфна“ и „Варна“: май -9°; июнь -0.5°; июль +1.5°; август +1.6°; сентябрь -1.7°. Максимальные и минимальные температуры по наблюдениям тех же судов: май +3°, -28°; июнь +3°, -6°; июль +4.5, -2.5; август +10°, -5°; сентябрь +7°, -10°.

Восточная часть Карского моря, побережье Ямала, Обская губа имеют более континентальный климат, чем западная часть, побережье Вайгача и Новой Земли; зима здесь (т. е. в восточной части) бывает более суровой, морозы достигают -53.7°, весна холодная, летом наблюдались температуры до +25° (по наблюдениям в Обдорске).

Более высокие летние температуры в восточной части Карского моря д-р Полилов¹ объясняет согревающим влиянием теплых вод Обской губы; это объяснение несомненно должно заслуживать внимания, так как р. Обь, начинаясь в низких широтах, действительно должна приносить огромный запас тепла и, имеющая протяжение около 700 км и значительную ширину Обская губа (и Обь-Енисейское течение), наполненная теплыми водами, несомненно должна оказывать согревающее влияние на прилегающий район.

Э. Лесгафт² считает это объяснение неудовлетворительным и главную причину более теплого лета в восточной части Карского моря видит в мелководье, широкой полосой прилегающей к Яму и тянущемся к северу от о-ва Белого.

Чем меньше глубина, тем быстрее и сильнее идет прогревание морских вод в летние месяцы, с другой стороны господство летом северо-восточных ветров способствует более скорому освобождению от льдов части моря, прилегающей к Яму. Наиболее слабою стороной теории д-ра Полилова Лесгафт считает отсутствие возможностей к распространению на запад теплых масс воздуха, находящихся над Обской (и Енисейской) губой; однако, преобладающие летом северо-восточные ветры, в особенности при всегда имеющем место уклонении в сторону восточных румбов, несомненно, может способствовать распространению этого нагретого воздуха к западу.

Обе приведенные выше теории отнюдь не исключают одна другую, а, наоборот, взаимно дополняют.

К сказанному следует еще прибавить, что в Карском море, как было уже указано, выпадает мало осадков и их максимум приходится на лето, следовательно, на равнинной поверхности Ямала не могут скопиться большие количества снега, на таяние которых расходовалось бы много тепла.

¹ О влиянии Сибирских рек на воды Северного Ледовитого Океана и Карского моря „Записки по гидро-графии“. 1907.

² Э. Лесгафт. Льды Северного Ледовитого Океана и морской путь из Европы в Сибирь. 1913.

Малая соленость поверхностных слоев воды в восточной части Карского моря, вдоль побережья Ямала и о-ва Белого, также способствует более значительному и более быстрому, но не глубоко проникающему прогреванию поверхностных вод и прилегающих слоев атмосферы.

В западной части Карского моря тянутся, вдоль берега Новой Земли, большие глубины и поверхностные слои имеют гораздо более высокую соленость, чем на востоке. Естественно, что вся эта масса воды прогреться не может и даже на небольшое повышение температуры в поверхностном слое должно быть израсходовано большее количество тепла, так как согревание распространяется вглубь в более значительную толщу вод, чем на востоке, где на широкой полосе малых глубин прогревание быстро доходит до дна и, в дальнейшем, тепловая энергия идет лишь на повышение температуры этого небольшого слоя воды.

Следовательно, при большом поглощении тепла, температуры поверхностных слоев в западной глубокой части моря наблюдаются более низкие, чем при меньшем поглощении в восточной части.

Кроме того, ветры северо-восточных и, главным образом, северных румбов, могут сдувать теплый поверхностный слой и вызывать выступание холодных вод, понижающих температуру воздуха.

На гористой Новой Земле находятся в течение всего года большие скопления снега и льда, на таяние которых расходуется большое количество тепла; многие ледники спускаются до самого моря, от них отламываются льдины и охлаждают, в свою очередь, прибрежные воды и воздух.

Реки, впадающие в море с Новой Земли, берут свое начало на сравнительно большой высоте, пытаются они ледниками и тающими снегами, следовательно вносят холодные воды и тем самым препятствуют согреванию поверхностных вод вдоль восточного берега Новой Земли.

Преобладающие весною и летом в Карском море северо-восточные ветры сгоняют и долгое время удерживают льды у восточных и юго-восточных берегов Новой Земли, которые, в свою очередь, охлаждают воду и воздух.

И, наконец, равнинная поверхность Ямала быстрее и сильнее нагревается, чем гористая и покрытая льдом Новая Земля.

Всеми вышеперечисленными причинами и обусловливается разница летних температур в восточной и западной части Карского моря.

Зимою в восточной части Карского моря прекращается согревающее влияние Обской губы (в виду ее замерзания); на малых глубинах не глубоко прогретые воды, к тому же опресненные с поверхности, быстро остывают и замерзают, поэтому вдоль побережья Ямала и о-ва Белого образуется сплошной береговой припай значительной ширины (по данным А. Колчака—до 45 миль).

Кроме того, приямальский район сильнее подвержен влиянию, надвигающейся с востока, антициклональной погоды.

В западной части Карского моря оказывается согревающее влияние Баренцева моря, которому способствуют преобладающие зимою ветры западных и юго-западных румбов, не могущие распространяться далеко к востоку. Воды, прогретые на значительную глубину, при своем остывании, долгое время отдают воздуху запасы поглощенного ими летом тепла; вдоль побережья Новой Земли береговой припай чрезвычайно узок, образуется он значительно позже, чем на востоке; для начала его образования, в виду большей солености воды, требуются более значительные понижения температуры. В некотором удалении от берегов море редко имеет сплошной ледяной покров, всегда имеются значительные полыни и даже в некоторых случаях море, очищаясь от льда на значительном пространстве, оказывает согревающее влияние на нижние слои атмосферы¹.

Весь приведенный выше комплекс физико-географических явлений и создает ту разницу в климате, конечно небольшую, которая существует между западной и восточной частями Карского моря.

Кроме всех указанных явлений, на летнюю погоду в Карском море огромное влияние имеет лед, распространение которого весьма разнообразно; так в некоторые годы море бывает совершенно свободно от льда (напр. 1927 г.), в другие—льды покрывают ту или иную часть его поверхности, или же сплошь его заполняют. В зависимости от этого распространения льдов, летний метеорологический режим Карского моря в разные годы может быть весьма различным.

Льды Карского моря.

Как уже упоминалось, в Карском море существуют весьма благоприятные условия для образования льда, но все же в течение зимы не все море покрывается сплошным покровом льда.

¹ Пахтусов во время своей зимовки в губе Каменке, в середине зимы видел Карское море свободным от льда до самого горизонта.

Широкий припай, в 40-50 миль и более, образуется вдоль западного побережья Ямала,— сплошным льдом покрывается также и Байдарацкая губа. Вдоль восточного берега Новой Земли припай не получает значительного развития и не достигает ширины более 2-3 миль; в средней части Карского моря хотя и образуется лед значительной мощности, но волнение и ветер не дают ему возможности прочно сковать поверхность моря, он обычно разламывается на отдельные поля и льдины, все время находится в движении, приобретая под влиянием дующих ветров то или иное направление дрейфа.

Некоторые мореплаватели, как например Баренц, зимовавший на севере Новой Земли, и Пахтусов—на юге, наблюдали, как в течение зимы Карское море несколько раз очищалось от льда по всему видимому горизонту, но после этого снова сплошь забивалось льдом. Движение льдов зимою указывает на то, что значительные полыни остаются открытыми в течение всей зимы, но за исключением этих полыней нужно считать, что все Карское море бывает покрыто льдами.

Под влиянием ветров часто происходит сжатие и торожение льдов; особенно сильно лед торосится в южной части, где встречаются торосы до 6 м высотою (Курзентерн), именно здесь и образуются льды наибольшей мощности.

Вопрос о том, весь ли лед, заполняющий Карское море, местного происхождения или же, наравне с местным, может встречаться лед заносный из полярной области—пока остается еще не решенным и различные исследователи приходят к различным выводам по этому вопросу. (Об обмене льдов более подробно будет говориться ниже).

В летнее время, т. е. в конце июля, августа и сентября, поверхность Карского моря бывает в большей или меньшей степени свободна от льда, но все же полное отсутствие льда—явление сравнительно редкое и по большей части лед держится в Карском море в течение всего лета. Хотя для лета преобладание ветров северо-восточных румбов установлено вполне определенно, но это преобладание в разные годы бывает выражено в различной степени и может быть весьма незначительным¹. В зависимости от направления ветров будут распределяться и льды, или они будут прижиматься к юго-западному берегу (явление наиболее часто наблюдаемое) или занимать южную часть Карского моря, или, наконец, располагаться на севере. Как в отношении распределения, так и в отношении встречающегося летом льда, по имеющимся по сие время материалам пока не удается установить какой либо определенной закономерности.

Весьма различный по годам характер распределения льдов в Карском море имеет огромное влияние как на метеорологические, так и, даже в еще большей степени, на гидрологические факторы, поэтому при рассмотрении каких-либо гидрологических материалов необходимо иметь сведения о состоянии льдов в данном месте не только в период наблюдений, но и во время, предшествующее этим наблюдениям, что мы к сожалению не всегда имеем.

Рассматривать подробно характер летнего распределения льдов в Карском море на страницах этой работы не имеет смысла, тем более, что этот вопрос чрезвычайно обстоятельно разобран Э. Лесгафтом в его прекрасной работе „Льды северного Ледовитого Океана и Карского моря“.

Вопрос о движении льдов часто затрагивается многими исследователями при попытках к построению схемы постоянных течений Карского моря, и на движение льдов зачастую ссылаются, как на показатель наличия течения, поэтому является необходимым хотя бы вкратце познакомиться с теми взглядами по вопросу о движении, распределении и обмене льдов между полярным бассейном и Карским морем, которые существуют у различных исследователей.

Э. Лесгафт основную роль и в распределении льдов летом и в изменении их количества приписывает ветру, не только как механической силе, но и как фактору, влияющему на климат. С другой стороны Лесгафт придает большое значение и распределению льдов в Баренцевом море, как фактору, влияющему на тепловое состояние Карского моря и распределение льдов в северной его части.

Лейтенант Хов гард, командир „Димфны“ и участник экспедиции на „Веге“, на основании своих личных наблюдений во время своего продолжительного пребывания во льдах считает, что Карское море в отношении льдов является совершенно самостоятельным бассейном, т. е. из полярного бассейна льдов оно не получает; препятствием к их проникновению Хов гард считает теплое Обь-Енисейское течение².

Считая льды Карского моря имеющими местное происхождение, Хов гард выводит отсюда заключение, что количество льдов на его поверхности приблизительно одинаково в разные годы и их распределение и движение зависят исключительно от преобладающих ветров, наглядным доказательством чему служит дрейф затертой „Димфны“, имевший, под влиянием зимних юго-западных ветров, направление на северо-восток, а летом—при действии северо-восточных ветров, направление на юго-запад. Ю. М. Шокальский³ также

¹ За недостаточностью наблюдений процент преобладания для разных лет не известен.

² Petermanns Mitteilungen. 1884.

³ Морской сборник. 1843.

признает, что льды Карского моря—местного происхождения и проникновению в него льдов из полярного бассейна препятствует отмель в северной части моря, тянувшаяся к востоку от бухты Витней. (См. карту рельефа дна, рис. 1).

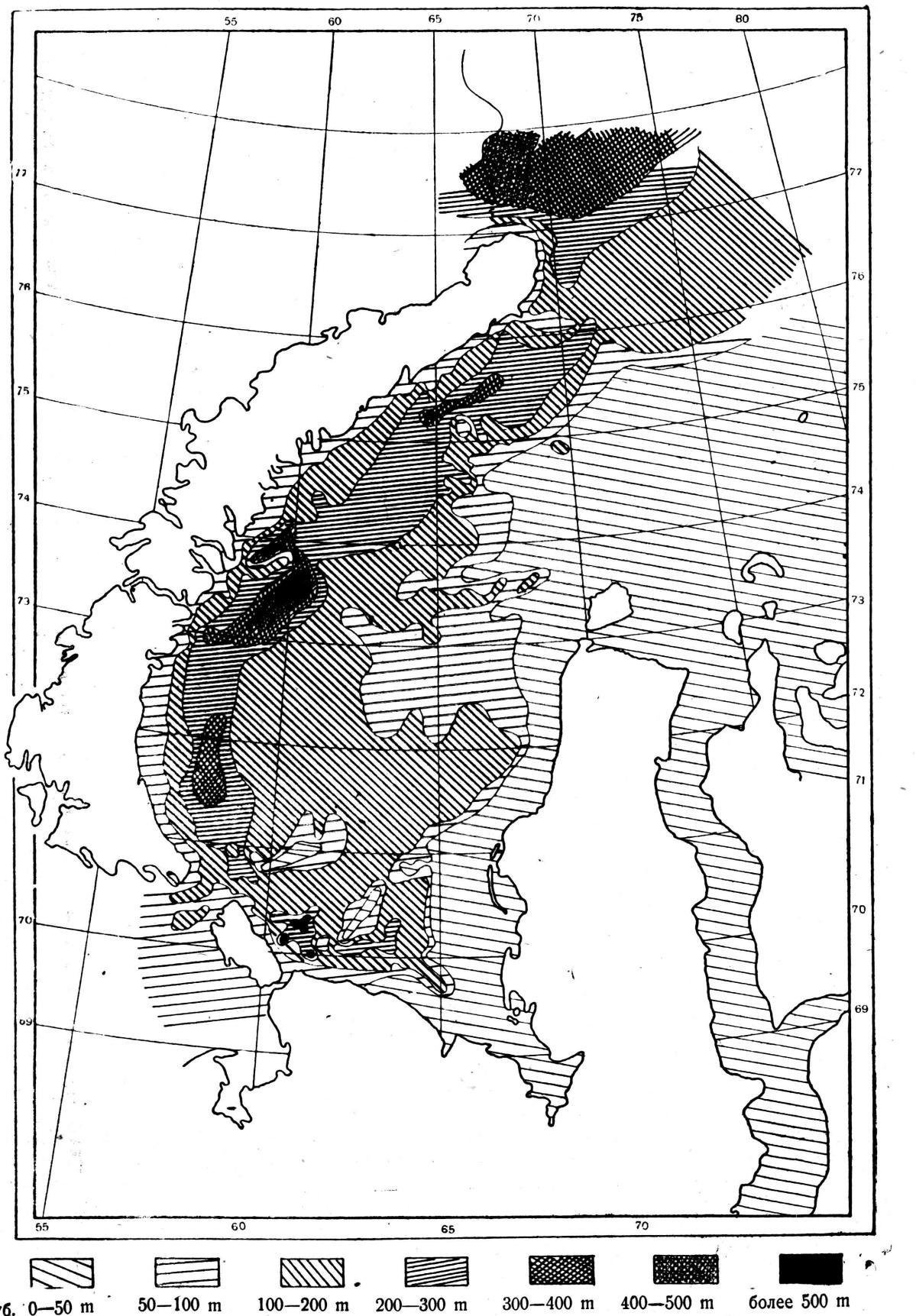


Рис. 1. Карта рельефа дна Карского моря.

Повидимому, указанные выше причины не могут служить серьезным препятствием к обмену льдов между Карским и Полярным морем; глубины на отмелях в северной части Карского моря во всяком случае вполне достаточны для того, чтобы пропустить плоские полярные льды; теплое Обь-Енисейское течение, будучи сильно охлажденным зимой, конечно, не может препятствовать проникновению мощных полярных льдов с севера.

Возможность продвижения льдов из Карского моря в полярное, и в обратном направлении, можно доказать примерами: шхуна „Св. Анна“, вмерзшая в одну огромную льдину в южной части Карского моря, дрейфовала с окружавшим ее льдом в область полярного бассейна; суда „Дальмар“ и „Луиза“, затерты близ Маточкина Шара в 1880 году, дрейфовали вместе с пленившим их льдом вдоль Новой Земли и далее к северу до 79° с. ш., а затем придрейфовали вместе со льдом, под влиянием изменившихся ветров, обратно к Маточкину Шару.

Течение, идущее в Карское море с севера, вдоль восточного берега Новой Земли, за возможность существования которого высказывается большинство исследователей, также должно способствовать проникновению льдов из области полярного моря.

Исследователи Карского моря Н. Ф. Вальтер¹, Д-р А. Франц², И. Негманн³ (так же как и упоминавшиеся выше) видят главную причину того или иного распределения льда в ветре, но все они не отрицают возможности обмена льдов между полярным и Карским морем и считают, что количество льдов в последнем значительно варьирует по годам.

Д-р Франц указывает на то, что ветры южных румбов не только отгоняют льды к северу, но, будучи теплыми, способствуют их таянию, тогда как северные ветры нагоняют лед с севера и задерживают его таяние.

И. Негманн, оставляя за ветром также первостепенную роль в распределении льдов, считает, что на это распределение оказывает влияние также и граница полярного пака. Н. Ф. Вальтер считает, что положение границы льдов в Баренцевом и Сибирском морях влияет на тепловое состояние Карского моря и тем самым, на условия таяния льда в нем.

Резюмируя все сказанное, мы приходим к определенному выводу: основным и легко учитываемым фактором, обуславливающим и движение и распределение льдов в Карском море, является ветер.

Течения Карского моря

Перейдем теперь к рассмотрению схемы постоянных течений в Карском море и тех сведений, которые имеются по этому вопросу.

Необходимо отметить, что до сего времени непосредственных наблюдений над течениями в Карском море не производилось и та схема, которая теперь существует как общепризнанная, построена на основании более или менее удачных логических выводов из косвенных указаний на возможность существования течений, как то: дрейфа судов, затертых льдами, нахождения по берегам моря выброшенных плавающих предметов, цвета воды и т. п.

Ознакомимся вкратце с теми взглядами, которые существуют у некоторых исследователей на систему течений (постоянных и дрейфовых) Карского моря.

Известный своими плаваниями по северным морям, норвежец Иоганнесен первый составил картину течений в северной части Карского моря; он считает, что у северной оконечности Новой Земли встречаются два течения, из которых одно приходит с запада и является продолжением Гольфштрема, другое—с юга и служит продолжением Обь-Енисейских вод⁴.

Предположение о существовании в Карском море полного кольца течений, т. е. вдоль восточного берега Новой Земли к югу и западного побережья Ямала к северу, было впервые высказано Хансеном⁵.

Подобные взгляды разделялись позднее Норденшельдом, Макаровым и Нансеном. Лейтенант Ховгарт, исследователь и знаток Карского моря, не согласен с такой схемой⁶. Он считает, что если бы такое течение в Карском море имелось, то его судно „Димфна“, затертое льдами у берегов Ямала, должно было унести далеко на север, чего на самом деле не произошло.

Как уже было упомянуто выше, дрейф „Димфны“ происходил по направлению преобладающего ветра; на этом основании Ховгарт считает, что за исключением Обь-Енисейского течения и течения, идущего с севера вдоль Новой Земли, все течения имеют характер дрейфовых, возникают под влиянием преобладающих ветров и периодичны, т. е. зимою дрейфы идут на северо-восток, а летом на юго-запад; давлением северо-восточных ветров

¹ Studien über den Seeweg zwischen Europa und West-Sibirien.

² Deutsche geographische Blätter 1897.

³ Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie. 1905.

⁴ „Petermanns Mitteilungen“. 1871.

⁵ „Petermanns Mitteilungen“. 1871.

⁶ „Petermanns Mitteilungen“. 1884.

у берегов Новой Земли повышается уровень моря, вследствие чего в Карских Воротах возникает течение из Карского моря, приток воды к юго-западному берегу вызывает понижение уровня в южной части моря, результатом чего является течение в Югорском Шаре по направлению в Карское море.

Лесгафт вполне разделяет взгляды Ховгара и даже считает, что в с.e течения Карского моря, т. е. и Новоземельское и Обь-Енисейское суть также дрейфовые течения, имеющие летом направление на юго-запад, а зимою на северо-восток. Течения в Карских Воротах и Югорском Шаре также имеют различное направление, стоящее в зависимости от направления ветров.

В. Ю. Визе в своей работе о поверхностных течениях в Карском море¹ делает опыт математического доказательства существующей схемы постоянного циркуляционного течения в Карском море; для этой цели он анализирует дрейфы затертых льдами судов: "Бельгики" летом 1907 года, "Св. Анны" в начале зимы 1912 года и "Соловья Будимировича" зимою и весною 1920 года.

"Соловей Будимирович", затертый у мыса Св. Нос Тиманский, дрейфовал в Карские Ворота, затем к северу по середине Карского моря между 62° и 64° в. д. до 73° с. ш. В период с февраля по 1 апреля дрейф ледокола происходил по ветру, однако, вычисляя ветровой коэффициент, Визе приходит к заключению, что здесь имело место и действие постоянного течения, на том основании, что полученный коэффициент он считает слишком большим для Карского моря и равным полученному судном "Deutschland" в море Уэдделя. Визе полагает, что для Карского моря ветровой коэффициент должен быть меньшим, чем в море Уэдделя, где для движения льда имеется больше свободного пространства.

В дальнейшее время с 1 апреля по 13 июня наблюдалась слабые ветры различных румбов, при чем их равнодействующая была близкой нулю, т. е. дрейф должен был прекратиться, но этого не случилось и "Соловей Будимирович" продолжал, хотя медленно и зигзагами, но в общем подвигаться к северу.

Вычитая из действительной скорости дрейфа меньшую скорость, теоретически для Карского моря вычисленную, которая должна бы быть имела место при наблюдавшихся ветрах, Визе получил скорость действовавшего на дрейф судна течения, равную 0,4—0,5 миль в сутки (около 3 т в час) при направлении на северо-восток.

О течении в Карских Воротах в работе В. Визе нет никаких данных, так как за этот период дрейф ледокола не подвергнут анализу.

Анализируя тем же методом дрейф "Св. Анны", затертой у самого берега Ямала под 71° 45' с. ш. и двигавшейся к северу вдоль берега полуострова, мимо о-ва Белого и далее на север, Визе получил постоянное течение, севернее о-ва Белого, на северо-запад со скоростью 0,92 мили в сутки. Движение судна со льдами происходило, главным образом, за счет постоянного течения, на долю ветра приходилось всего 33% пройденного расстояния.

Подвергая анализу дрейф "Бельгики", затертой близ Маточкина Шара в июле месяце и дрейфовавшей вдоль берега Новой Земли к югу в Карские Ворота, Визе вычисляет тем же методом постоянное течение, определяя его скорость в 1,5—2 мили в сутки при направлении на юг.

В заключение Визе указывает, что постоянные течения в Карском море очень слабы, область течения, идущего к северу вдоль Ямала значительно шире, чем область течения, идущего к югу вдоль берега Новой Земли, наблюдавшего, повидимому, лишь в неширокой прибрежной полосе. К востоку от района дрейфа "Соловья Будимировича", т. е. ближе к берегу Ямала, северное течение, повидимому, может иметь большую скорость.

На основании изложенного мы видим, что скорости течений, полученные в результате анализов дрейфов трех затертых в Карском море судов, очень не велики; выражаясь скоростью течения, есть разность между скоростью дрейфа, теоретически вычисленной и наблюдавшейся в действительности.

Необходимо отметить, что и "Св. Анна" вдоль берега Ямала двигалась по ветру и "Соловей Будимирович" до 1 апреля дрейфовал также по ветру, при чем и направление и сила ветра определялись на глаз, т. е. наблюдения эти не могут отличаться большой точностью и на основании этих материалов представляется довольно затруднительным определить значение ветрового коэффициента с достаточной точностью, а тем более установить факт существования постоянного течения при тех незначительных скоростях, которые получились в результате вычислений.

Полученный для дрейфа вышеупомянутых судов ветровой коэффициент Визе считает слишком большим на том основании, что он оказался равным коэффициенту, определенному для моря Уэдделя и полярного бассейна, так как там должно быть для передвижения льдов больше простора.

Однако, и Карское море не сплошь покрывается льдом, имеются указания на то, что даже среди зимы и в своей южной части и в северной море на всем видимом пространстве совершенно очищалось от льда на довольно продолжительное время; это указывает на то, что при господстве зимою юго-западных ветров льды могут иметь достаточно простора для свободного передвижения.

Величина ветрового коэффициента для покрытой льдами поверхности моря несомненно находится в зависимости от характера льдов; в Карском море лед большей частью местного происхождения и преимущественно однолетний, нарастания его в толщину с поверхности за счет выпадающих осадков не происходит, в виду их малого количества зимою. Вследствие указанных причин лед в Карском море не достигает той мощности, какая может быть наблюдаема в полярном бассейне, т. е. имеет меньшую осадку, следовательно большую подвижность, и ветровой коэффициент для Карского моря может быть не меньшим, чем для полярного бассейна.

С конца марта, когда дули слабые ветры различных направлений, "Соловей Будимирович" хотя и подвигался к северу, но очень медленно (в среднем около 0,7 миль в сутки), запутанными зигзагами и, в некоторые периоды, дрейф его приобретал направление и восточное (с 24 III по 25 III) и западное (с 11 IV по 3/V) и даже южное и юго-восточное (с 25 III по 28 III и с 31 III по 9/IV), при чем и скорость дрейфа все время менялась.

Общее продвижение судна к северу могло быть обусловлено и возможными в южной части моря ветрами южных направлений и тем обстоятельством, что движение в определенном направлении и на большом пространстве огромных масс льда не может сразу приостановиться или измениться; лед некоторое время несомненно продолжает двигаться по инерции в первоначальном направлении. В последний день своего пребывания во льдах "Соловей Будимирович" дрейфовал к югу и скорость движения значительно увеличилась; это дает основание к предположению, что в более позднее время дрейф судна приобрел бы южное направление.

Всякое течение мы имеем право называть постоянным лишь при том условии, если воды движутся в неизменном направлении в течение всего года; в данном же случае анализируемый дрейф судов происходит в зимнее время, в период господства юго-западных ветров и для летнего времени никаких указаний о течениях не имеется.

Фритиоф Нансен, вполне разделяющий мнение о циркуляционном течении в Карском море, во время своего плавания на "Корректе" летом 1913 г., при стоянке на якоре близ берега Ямала наблюдал только слабые приливно-отливные течения.

Особо большое значение для обмена вод Карского моря должно иметь атлантическое течение, входящее с севера вокруг мыса Желания. Дрейф "Бельгики", который В. Ю. Визе приводит как доказательство существования течения вдоль восточного берега Новой Земли, происходил в южной части Карского моря; о существовании течения вокруг северной оконечности Новой Земли и далее вдоль ее восточного берега мы можем судить лишь по косвенным данным, так как непосредственных наблюдений там не имеется.

Как уже упоминалось, норвежский мореплаватель Иоганнесен первый указал на возможность существования течения из Баренцева моря в Карское и, впоследствии, большинство исследователей присоединилось к этому мнению.

Указанием на существование такого течения служат, находимые и на северном, и на восточном берегах Новой Земли, стеклянные куфтели, употребляемые рыбаками Мурмана и Норвегии; их находил Иоганнесен на мысе Флиссингер Гофт, Мак в Ледяной гавани, Визе в бухте Витней и автор настоящей статьи на мысе Желания, при чем кроме куфтелей были найдены 2 поплавка минных заграждений и еще какой-то предмет минного оборудования.

В своем рейсовом отчете за плавание 1927 г., начальник экспедиции Морского научного института И. И. Месяцев отмечает, что плавник западного происхождения, состоящий из квадратных шпал, деревянных поплавков от рыболовных снастей, частей разбитых судов, бочек и т. п., попадавшийся не только на побережье мыса Желания, но и на южном острове Новой Земли в губе Шуберта и Каменке, по своему составу приблизительно одинаков¹ и сходен с плавником, встречающимся на западном побережье северной части Новой Земли. С другой стороны, многие мореплаватели находили и на северном и по всему восточному берегу Новой Земли плавник определенно Сибирского происхождения, огромные стволы лиственниц и сибирского кедра (из этого же материала строились и избы зимовщиков).

Иоганнесен, впоследствии, все исследователи Карского моря, указывают на то, что воды Обь-Енисейского течения, склоняясь к западу, направляются к северной части Новой Земли. Встречая берег и отражаясь им, часть этих вод может отклониться к югу, в особенности при господствующих летом северо-восточных ветрах, и двигаться вдоль берега Новой Земли.

В подтверждение этого могут служить следующие факты: во время работ "Персея" летом 1927 г., сильно опресненные поверхностные воды были встречены близ залива Благони.

¹ Лично мне не приходилось в губах Каменке и Шуберта находить куфеля или предметы минного заграждения.

получия; приблизительно в этом же районе сильно опресненные воды встретил и „Малыгин“, который работал в Карском море почти в одно время с „Персеем“.

Находки предметов западного происхождения на северном и восточном берегу Новой Земли могут служить указанием на существование течения, идущего с юга, от берегов Норвегии и Мурмана и проходящего вдоль северного берега Новой Земли, но эти предметы не дают основания предполагать, что именно это атлантическое постоянное течение входит в Карское море, огибая северную оконечность Новой Земли. Плавающие предметы могут быть увлечены к югу вдоль восточного берега Новой Земли и Обь-Енисейским течением, приносящим стволы сибирских деревьев и дрейфами, возникающими под действием преобладающих летом северо-восточных ветров.

У некоторых исследователей мы находим указания на то, что плавник преимущественно встречается на северных берегах выступающих к востоку мысов, но и этот факт не может служить доказательством существования постоянного течения, идущего с севера; плавник может быть выброшен на берег только летом, и чтобы иметь возможность остаться там, где он попал на сушу, и не быть снова унесенным в море, он должен быть заброшен довольно далеко от обычной прибойной полосы, что возможно лишь в сильный прибой при штормовой погоде, а именно летом и преобладают штормы от северо-востока, которые и выкидывают плавник на северные берега мысов.

Пароход австрийской экспедиции „Тегетгоф“, затертый в 1872 году у мыса Нассау, дрейфовал к северу и северо-западу, а не на восток, т. е. не был увлечен в Карское море Новоземельским течением.

В северо-западной части Карского моря, несомненно, могут возникать значительные дрейфовые течения, доказательством чему служит упоминавшийся дрейф пароходов „Дальмар“ и „Луиза“, которые двигались от Маточкина Шара сначала к северу вдоль берега Новой Земли, достигли 79° с. ш., а затем изменили направление движения на южное и при дрейфовали по первоначальному пути обратно к Маточкину Шару.

„Персей“ во время плавания осенью 1927 г. при подходе к заливу Благополучия наблюдал у берега Новой Земли течение, идущее к северу.

При подходе к мысу Желания „Персеем“ было замечено течение, имеющее направление восточное, а не юго-восточное, т. е. не уклонявшееся в Карское море.

Приведенные выше примеры не могут служить в пользу доказательства существования постоянного приновоземельского течения (атлантического происхождения), идущего на юг, но с другой стороны можно привести факты, говорящие в пользу этого течения: большинство мореплавателей наблюдали интенсивно синий цвет воды, столь характерный для атлантических вод, вдоль восточного берега Новой Земли, в особенности в северной части¹.

В. Ю. Визе на станциях „Таймыра“ (летом 1921 г.), расположенных к востоку от бухты Витней, так же нашел воды, обладающие атлантическими элементами, т. е. сравнительно с окружающими высокой температурой и соленостью, при чем у самого берега Новой Земли воды эти выступали на поверхность, а по направлению к востоку перекрывались сверху более пресными и холодными. На основании данных этих станций Визе считает, что „течение атлантической воды, приходя в Карское море со стороны мыса Желания, доходит к югу только примерно до широты $75^{\circ} 30$ с. ш., главная же масса атлантической воды устремляется на восток“².

На станциях „Персея“ относящихся к тому же району, и разрезах от мыса Желания на северо-восток, не было получено гидрологических данных, могущих служить в подтверждение существования приновоземельского атлантического течения. Результаты наблюдения „Персея“ будут рассмотрены ниже в гидрологической части настоящей работы.

Что касается южной части новоземельского течения, то здесь в доказательство его существования можно привести лишь дрейф „Бельгики“, но здесь необходимо учесть, что дрейф затертого льдом судна происходил по ветру в летний период, т. е. во время преобладания северо-восточных ветров, и скорость постоянного течения была вычислена В. Ю. Визе по излагавшемуся выше способу, при чем величины ветрового коэффициента и уклонения были взяты приблизительными. Возможно, что к северу от района дрейфа „Бельгики“ могли дуть ветры более сильные и масса льда, напирая к югу, вызывала ускорение движения впереди лежащих льдов и судна.

Взвешивая все за и против существования Новоземельского течения, мы приходим к заключению, что общепринятое мнение о проникновении в Карское море атлантического течения, идущего к югу вдоль восточной стороны Новой Земли, зиждется на весьма ограниченном фактическом материале.

¹ Синий цвет не может служить особо веским доказательством существования течения, так как вдоль Новой Земли тянется глубоководный желоб, а в районе больших глубин всегда наблюдаются более синие оттенки вод.

² Известия Российской гидрол. ин-та № 4, 1922. Записки по гидрографии, т. 47, 1923.

Что касается течения, идущего от устьев Оби и Енисея к северу и к Новой Земле, то его можно считать несколько более определенно доказанным. Лейтенант Ховгад, сторонник теории периодических дрейфовых течений, рассматривает как постоянное.

Пароход „Пахтусов“ летом 1904 года производил наблюдения над течениями против устья Обской губы и констатировал наличие течения, имеющего направление на северо-запад.

Действительно р. р. Обь и Енисей вносят в море громадное количество воды малой плотности, которая, естественно, устремляется к северу от устьев; в гидрологическом отношении влияние Обь-Енисейских вод можно проследить севернее 77° с. ш.

На первый взгляд кажется странным уклонение Обь-Енисейских вод к Новой Земле на запад, т. е. влево (против закона Кореоля), но этот факт подтверждается и непосредственными измерениями течения, и наблюдениями многих мореплавателей и гидрологическими данными, полученными „Таймыром“ в 1921 г. и „Персеем“ в 1927 г. и, наконец, выступом к западу обширной отмели, образованной выносами рек Оби и Енисея. Вероятно, что уклонения течения к западу здесь не происходит; огромные массы вод малой плотности при своем впадении в море растекаются не только к северу, но и в стороны от устьевых частей Обской и Енисейской губы. Кроме того северо-восточные ветры способствуют распространению Обь-Енисейских вод к западу и, наконец, в части моря непосредственно прилегающей к устьям Обской и Енисейской губы, легкие воды могут вызвать некоторое повышение уровня, что также способствует растеканию в стороны. Фритиоф Нансен, на основании своих наблюдений во время плавания на „Фраме“ вдоль берегов Сибири, считает, что воды впадающих в северное море рек распространяются равномерно в обе стороны от устья и заметного отклонения вправо не испытывают.¹

На основании анализа дрейфа „Св. Анны“ Визе определяет скорость Обь-Енисейского течения к северу от о-ва Белого, для зимнего времени около 1 мили в сутки. Во время дрейфа в пределах Карского моря „Св. Анна“ не получила отклонения к северной оконечности Новой Земли; это объясняется, повидимому, тем обстоятельством, что зимою вливается в море значительно меньшее количество Обь-Енисейских вод и, следовательно, имеет меньше места явления растекания легких вод в стороны от устья, или же сказывается отсутствие преобладания северо-восточных ветров.

В заключение краткого обзора существующих взглядов на течения в Карском море нам остается еще рассмотреть чрезвычайно интересный вопрос о течениях в южных проливах.

Как уже упоминалось выше, лейтенант Ховгад считает, что течения в Югорском Шаре и Карских Воротах возникают под влиянием ветров, т. е. в общих чертах, летом течение идет из Карских Ворот в Печорское море, а зимою наоборот, при чем летом при северо-восточных ветрах уровень моря в Байдарацкой губе должен понижаться и, поэтому, в Югорском Шаре возникает течение в Карское море, т. е. обратное течению в Карских Воротах.

Несомненно, что под влиянием юго-западных ветров, преобладающих зимою, уровень в восточной части Печорского моря может повышаться и тогда в проливах возникают течения в Карское море.

Взглядам Ховгара можно найти подтверждение и в дрейфах затертых льдами судов: так, в летнее время „Димфна“ и „Бельгика“ были вынесены в Печорское море через Карские Ворота; в зимнее время ледокол „Соловей Будимирович“ с большой скоростью был вынесен через Карские Ворота в Карское море.

В 1925 и 1927 г. Институтом по изучению Севера производились наблюдения над течениями в Карских Воротах на суточных станциях с помощью вертушек Мерца; некоторые результаты этих наблюдений будут изложены в III части этой работы.

Относительно Югорского Шара имеются данные как в пользу течения в Карское море, так и диаметрально противоположные.

Шхуна Крузенштерна „Ермак“ была затерта льдом в Югорском Шаре и вынесена в Карское море к берегу Ямала; русская экспедиция 1893 года наблюдала в Югорском Шаре постоянное течение в Печорское море². Д-р Полиев в своем „Обзоре плаваний гидрографических экспедиций“ также придерживается взгляда о существовании течения из Карского моря в Печорское, он предполагает, что Новоземельское течение в южной своей части отделяет две ветви, из которых одна идет в Карские Ворота, а другая в Югорский Шар.

Пароход „Пахтусов“ во время продолжительной стоянки в Югорском Шаре в 1903 и 1905 годах наблюдал течения, идущие в Карское море и в Печорское.

Адмирал Макаров³ и Лесгафт⁴ также высказываются за возможность существования в Югорском Шаре постоянного течения из Карского моря в Печорское.

В конце августа и начале сентября 1919 года В. Ю. Визе производил наблюдения над течениями в Югорском Шаре в продолжении 13 суток и в результате этих наблю-

¹ F. Nansen. The Norwegian North polar expedition 1893–1896. The oceanography of the North polar basin. 1902.

² Цим и Семенов. Морской сборник № 6, 1894.

³ Ермак во льдах.

⁴ Льды Сев. Ледовит. Океана.

дений, получил постоянное течение, идущее в Карское море со скоростью 0,2 узла¹, при чем за время наблюдений, по крайней мере в Югорском Шаре, не было замечено преобладания ветров какого-либо направления. Полученное течение В. Ю. Визе относит только ко времени производства наблюдений и считает, что продолжительные ветры одного направления и, главным образом, распределение максимумов барометрического давления могут вызывать на более или менее продолжительное время течение обратного направления. Кроме того, на основании анализа дрейфа „Соловья Будимировича“, находящегося на западном берегу о-ва Вайгача кусков резины с взорвавшегося у Св. Носа парохода и мины заграждения, В. Ю. Визе считает установленным факт существования в Печорском море течения, идущего с юго-востока к о-ву Вайгачу и Карским Воротам.

Таким образом работа В. Ю. Визе опровергает возможность существования постоянного течения из Карского моря в Печорское, но не умаляет значения теории течений, возникающих под влиянием преобладающих ветров и разности барометрического давления. Все приведенные выше факты, указывающие на существование течения из Печорского моря в Карское, как-то находки на берегу о-ва Вайгача плавающих предметов, дрейфы затертых судов и даже непосредственное изучение течений в продолжении всего лишь 13 суток (из 365), указывают на то, что в какой-то период в проливах имеет место наличие течения в Карское море, но никаких данных, дающих основание считать это течение постоянным, не имеется.

Из всего сказанного мы можем вывести заключение, что для определения направления и скорости постоянных течений в южных проливах Карского моря работы должны быть поставлены чрезвычайно серьезно и производиться весьма продолжительное время, т. е. и летом и зимой, дабы иметь возможность исключить влияние течений периодических дрейфовых и возникающих как следствие разности барометрического давления.

Несколько критический подход к обзору существующих взглядов на течения в Карском море, ни в коем случае не имеет своею целью опровергнуть наиболее современную теорию циркуляционного течения; без сомнения, эта схема наиболее естественна, обоснована на фактическом материале и наиболее соответствует современным представлениям о поверхностных течениях морей вообще и Карского в частности. Но с другой стороны не следует упускать из виду, что все суждения о течениях в Карском море вытекают не из непосредственных наблюдений над движением вод, а есть результат умозаключений и логических выводов, базирующихся на косвенных указаниях, главным образом, на дрейфах затертых льдами судов, происходивших по ветру и выброшенному на берег плавнику.

Если даже и не вполне соглашаться со взглядами лейтенанта Ховгара и Лесгата, считающими течения Карского моря исключительно дрейфовыми, и оставить в силе существующую циркуляционную схему постоянных течений, то, учитывая их чрезвычайно малые скорости, все же преобладающее значение нужно оставить за течениями дрейфовыми, так как даже слабые ветры вызывают дрейфовые течения и сильно изменяют схему постоянных.

Так, например, чтобы приостановить действие постоянного течения, имевшего место в дрейфе „Соловья Будимировича“ (около 0,39 мили в сутки), достаточно слабого ветра встречного направления, имеющего скорость менее 1 м в секунду¹.

В следующей части настоящей статьи при рассмотрении гидрологических материалов, мы снова коснемся вопроса о течениях и попытаемся выяснить, насколько гидрологические данные могут быть увязаны с существующей схемой течения и служить ее подтверждением.

3. Гидрологические наблюдения 14 экспедиции Морского научного института.

Прежде чем перейти к рассмотрению гидрологических материалов, полученных в результате работ „Персея“ в 1927 году, считаю своим долгом выразить мою благодарность Н. И. Егенову за предоставленные им в мое распоряжение данные нескольких станций „Малыгина“, сделанных в 1927 г. в северной части Карского моря, до их опубликования, и В. В. Тимонову за присланные им корректурные грани и разрезы его работы „Предварительное сообщение о гидрологических работах Новоземельской экспедиции института по изучению Севера“, в 1925 и 1927 г.г., еще до появления ее в свет.

Плавание „Персея“ в Карском море происходило в чрезвычайно благоприятных условиях: за все время пребывания в его водах с 8 сентября по 30 октября хорошая погода и совершенно не было сильных ветров, мешающих работе; кроме того, за все плавание совершенно не было встречено льдов, это обстоятельство особо ценно, так как присутствие льдов хотя бы и в небольшом количестве вносит большие изменения в нормальное распределение гидрологических факторов, особенно в поверхностном слое. В период работ „Персея“, при отсутствии сильных ветров и льдов, причиною изменения гидрологических факторов мы можем считать только изменение географических координат мест станций.

За плавание в пределах Карского моря было сделано 44 глубоководных гидрологических станций, определение глубины и опускание приборов производилось при помощи электрической выюшки системы Томсона, установленной на корме судна и снабженной 2½-миллиметровым стальным тросиком, который был пропущен по шкиву точного счетчика, укрепленного на специальной шлюпбалке. Определение температур и взятие проб на соленость производилось при помощи сериальных барометров Нансена, снабженных опрокидывающимися термометрами Рихтера.

Во всех случаях, где полученная температура могла вызвать сомнение, наблюдение повторялось и если вновь полученная температура значительно отличалась от предыдущей, то наблюдение производилось еще раз. Поверхностные пробы брались большим оцинкованным ведром, при чем оно некоторое время выдерживалось в воде, дабы оно приняло температуру окружающего слоя, после чего уже определялась температура точным термометром.

Кроме того, на каждой дневной станции определялись прозрачность и цвет с помощью диска „Секки“ и шкалы „Фореля“, при чем наблюдение производилось по возможности с теневого борта.

На всех горизонтах определялось содержание свободного кислорода и на всех дневных станциях pH и щелочность. Определение солености методом титрования производилось лично мною по возвращении из плавания в Научно-исследовательском институте географии. Все станции, относящиеся к Карскому району, объединены в 7 раз (см. карту, рис. 2), довольно хорошо характеризующих гидрологическое состояние моря в период плавания;

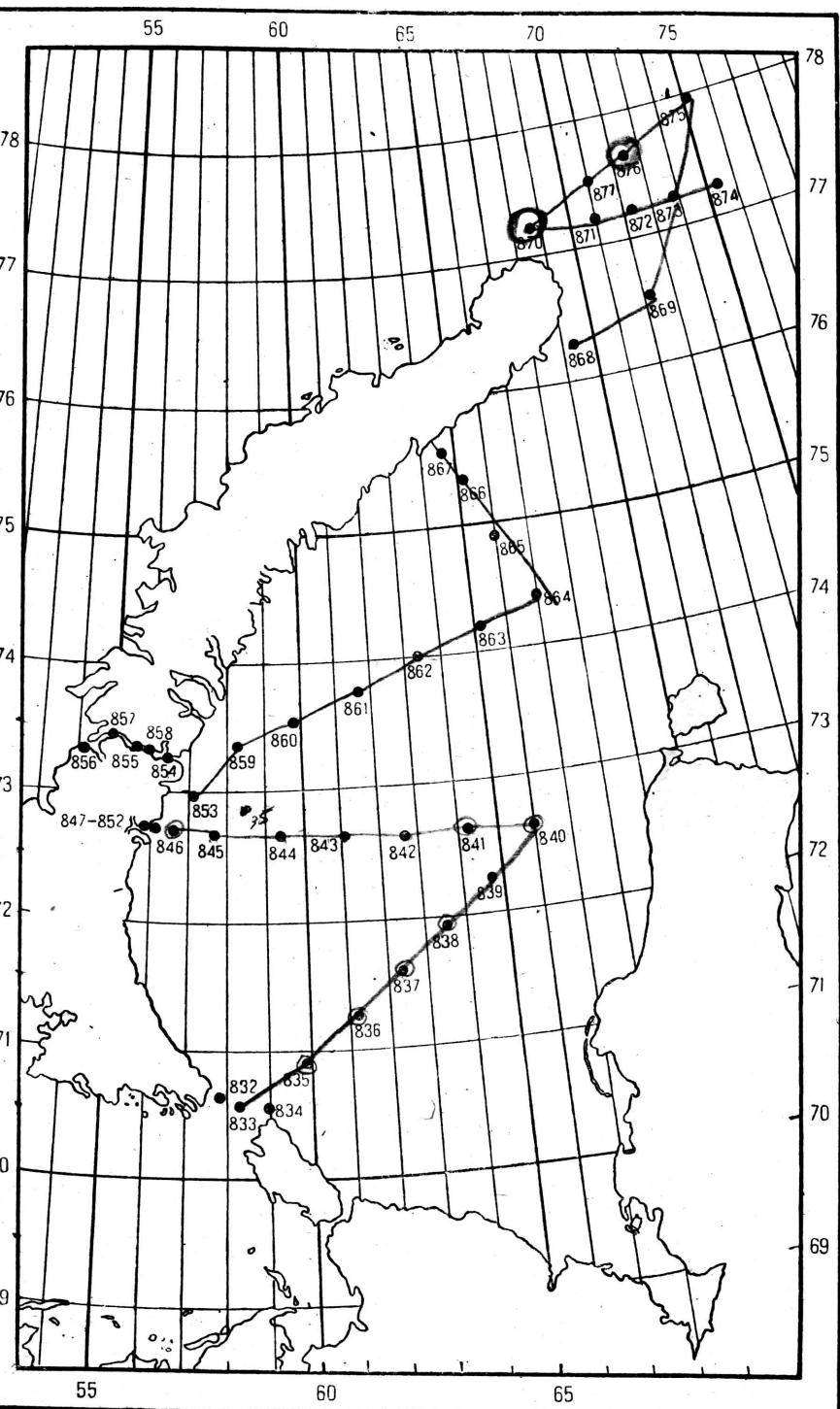


Рис. 2. Кarta станций 14 экспедиции Морского научного института на э/с. „Персей“. Сентябрь, 1927 г.

рассмотрение этих разрезов начнем с северной части моря и для сравнения будем одновременно приводить данные некоторых других экспедиций, имеющихся для района, охватываемого рассматриваемым разрезом.

¹ Записки по гидрографии, т. XL, VIII.

² Записки по гидрографии, т. XL, VIII, 1923. Новые данные по гидрологии Карского моря.

³ Oko 0,5 m.

Гидрологический журнал 14 рейса Морского научного института на э/с. "Персей".

| Станция и глубина | Положение и время | Глубина наблюдений | t^0 | σ_{ts} | $S^{0/00}$ | Прозрачность, цвет | Гр. ил |
|---------------------------|-------------------|--------------------|-------|---------------|------------|--|--------------------------------|
| $\checkmark 832$ 40 м | 70° 46' | 0 | 7.30 | | | Желто-серый песчан. ил | |
| | 57° 53' | 10 | 6.77 | 22.90 | 29.17 | | |
| | 8/IX-29 г. | 25 | 6.10 | 23.25 | 29.53 | | |
| | 12 ч. 15 м. | 38 | 6.10 | 24.55 | 31.175 | | |
| | 13 ч. 40 м. | | | | | | |
| | 70° 36' | 0 | 7.1 | 22.73 | 29.02 | | |
| | 58° 21' | 10 | 6.18 | 23.01 | 29.24 | | |
| | 8/IX-29 г. | 25 | 5.12 | 24.00 | 30.33 | | |
| | 15 ч. 25 м. | 50 | 0.22 | 27.36 | 34.045 | | |
| | 18 ч. 10 м. | 95 | 0.76 | 27.77 | 34.51 | | |
| $\checkmark 833$ 97 м | 70° 34' | 0 | 6.4 | 22.98 | 29.23 | Желто-серый песчан. ил | |
| | 59° 00' | 10 | 6.13 | 23.10 | 29.33 | | |
| | 8/IX-29 г. | 25 | 5.18 | 23.87 | 30.18 | | |
| | 20 ч. 00 м. | 33 | 2.04 | — | — | | |
| | 22 ч. 35 м. | 42 | -0.17 | — | — | | |
| | | 50 | -0.86 | 27.15 | 33.75 | | |
| | | 100 | -0.74 | 27.93 | 34.71 | | |
| | | 185 | -1.59 | 28.08 | 34.86 | | |
| | 70° 55' | 0 | 6.8 | 23.10 | 29.44 | | |
| | 59° 54' | 10 | 6.78 | 23.13 | 29.50 | | |
| $\checkmark 834$ 187 м | 9/IX-29 г. | 18 | 3.76 | — | — | Желто-серый ил | |
| | 25 | 0.41 | 27.12 | 33.77 | | | |
| | 4 ч. 14 м. | 50 | -0.41 | 27.62 | 34.35 | | |
| | 9 ч. 25 м. | 139 | -1.59 | 27.95 | 34.69 | | |
| | 71° 16' | 0 | 6.1 | 21.89 | 27.78 | | |
| | 61° 11' | 10 | 1.63 | 25.01 | 31.24 | | |
| | 9/IX-29 г. | 25 | -1.21 | 26.93 | 33.46 | | |
| | 16 ч. 20 м. | 50 | -1.45 | 27.45 | 34.08 | | |
| | 19 ч. 30 м. | 75 | -1.57 | 27.75 | 34.45 | | |
| | | | | | | | |
| $\checkmark 835$ 141 м | 71° 36'5 | 0 | 5.2 | 20.08 | 25.37 | Коричн. ил | |
| | 62° 23' | 10 | 5.08 | — | — | | |
| | 10/ X-29 г. | 25 | -1.14 | 26.64 | 33.11 | | |
| | 1 ч. 25 м. | 50 | -1.20 | 27.43 | 34.07 | | |
| | 5 ч. 10 м. | 118 | -1.64 | 27.89 | 34.63 | | |
| | 71° 56' | 0 | 5.65 | 18.12 | 22.94 | | |
| | 63° 34' | 10 | 2.02 | 24.88 | 31.10 | | |
| | 10/IX-29 г. | 25 | -1.35 | 26.48 | 32.89 | | |
| | 9 ч. 55 м. | 50 | -1.34 | 26.68 | 33.15 | | |
| | 15 ч. 25 м. | 125 | -1.45 | 27.48 | 34.13 | | |
| $\checkmark 836$ 79 м | 72° 16'8 | 0 | 5.1 | 15.34 | 19.34 | Дрейф 50°—60° | Коричн. ил |
| | 64° 44' | 10 | 2.79 | — | — | | |
| | 11/IX-29 г. | 25 | -1.23 | 26.72 | 33.21 | | |
| | 22 ч. 50 м. | 50 | -1.46 | — | — | | |
| | 1 ч. 00 м. | 83 | -1.43 | 27.52 | 34.17 | | |
| | 72° 37' | 0 | 2.45 | 18.07 | 22.59 | | |
| | 65° 56' | 10 | 1.42 | 18.60 | 23.19 | | |
| | 11/IX-29 г. | 25 | -0.82 | 25.93 | 32.24 | | |
| | 8 ч. 25 м. | 50 | -1.26 | 27.21 | 33.78 | | |
| | 10 ч. 40 м. | 80 | -1.37 | 27.53 | 34.18 | | |
| $\checkmark 840$ 83 м | 72° 39' | 0 | 5.3 | 16.03 | 20.25 | 6 м Обл. 96. Дрейф 35°—40° Цвет IX | Коричн. песчан. ил конкрец. |
| | 64° 18' | 10 | 0.04 | 25.12 | 31.27 | | |
| | 11/IX-29 г. | 25 | -0.22 | 26.18 | 32.57 | | |
| | 15 ч. 00 м. | 60 | -1.36 | 27.53 | 34.18 | | |
| | 16 ч. 30 м. | | | | | | |
| $\checkmark 841$ 62 м | 72° 39' | 0 | 5.3 | 16.03 | 20.25 | 6 м Обл. 96. Дрейф 35°—40° Цвет IX | Коричн. ил конкрец. |
| | 64° 18' | 10 | 0.04 | 25.12 | 31.27 | | |
| | 11/IX-29 г. | 25 | -0.22 | 26.18 | 32.57 | | |
| | 15 ч. 00 м. | 60 | -1.36 | 27.53 | 34.18 | | |
| | 16 ч. 30 м. | | | | | | |

| Станция и глубина | Положение и время | Глубина наблюдений | t^0 | σ_{ts} | $S^{0/00}$ | Прозрачность, цвет | Грунт |
|---------------------------|-------------------|--------------------|-------|---------------|------------|--------------------------------|------------------------|
| $\checkmark 842$ 95 м | 72° 40' | 0 | 4.41 | 20.55 | 25.88 | 11.5 м Обл. 96. Цвет III | Коричн. ил конкрец. |
| | 62° 40' | 10 | 0.62 | 25.91 | 32.29 | | |
| | 11/IX-29 г. | 25 | -1.26 | 26.80 | 33.30 | | |
| | 20 ч. 50 м. | 50 | -1.31 | 27.44 | 34.07 | | |
| | 23 ч. 10 м. | 93 | -1.37 | 27.74 | 34.45 | | |
| | | | | | | | |
| | 72° 41' | 0 | 4.4 | 21.14 | 26.63 | | |
| | 61° 02' | 10 | 4.48 | 21.15 | 26.73 | | |
| | 12/IX-29 г. | 25 | -1.12 | 27.38 | 33.99 | | |
| | 4 ч. 05 м. | 128 | -1.71 | 27.89 | 34.62 | | |
| $\checkmark 844$ 181 м | 72° 42' | 0 | 4.9 | 26.52 | 26.82 | 17 м III | Коричн. ил |
| | 59° 23' | 10 | 2.15 | 25.50 | 31.90 | | |
| | 12/IX-29 г. | 11 | 1.00 | — | — | | |
| | 13 ч. 15 м. | 25 | -0.99 | 26.94 | 33.48 | | |
| | 18 ч. 05 м. | 50 | -1.68 | 27.42 | 34.03 | | |
| | | 100 | -1.61 | 27.67 | 34.36 | | |
| | | 180 | -1.62 | 27.69 | 34.38 | | |
| | 72° 43' | 0 | 4.6 | 23.36 | 29.49 | | |
| | 57° 43' | 10 | 4.98 | 23.42 | 29.57 | | |
| | 13/IX-29 г. | 25 | -0.97 | 26.73 | 33.22 | | |
| $\checkmark 846$ 245 м | 23 ч. 05 м. | 100 | -1.49 | 27.35 | 33.95 | 19 м III-IV | Коричн.-серый ил |
| | 4 ч. 20 м. | 280 | -1.53 | 27.66 | 34.34 | | |
| | 13/IX-29 г. | 100 | -1.65 | 27.94 | 34.68 | | |
| | | 244 | -1.63 | 27.87 | 34.61 | | |
| | 72° 44' | 0 | 5.1 | 22.41 | 28.31 | | |
| | | | | | | | |

| Станция и глубина | Положение и время | Глубина наблюдений | t^0 | σ_{ts} | $S^{0/00}$ | Прозрачность, цвет | Грунт |
|-----------------------|--|--|--|---|--|-----------------------------------|---------------------|
| 856 15 m | 73° 17,7' 54° 09,4' 19/IX—29 г. 6 ч. 25 м. 8 ч. 00 м. | 0 13 | 1.7 0.10 | 25.09 27.67 | 31.37 34.43 | | Серый крупный песок |
| 857 (88) m 48 m | 73° 25,7' 54° 58' 19/IX—29 г. 13 ч. 40 м. 15 ч. 30 м. | 0 10 25 48 | 3.75 3.75 3.63 3.67 | | | | Серый вязкий ил |
| 858 121 m | 73° 17,6' 55° 53,1' 20/IX—29 г. 6 ч. 15 м. 10 ч. 10 м. | 0 10 25 50 120 | 3.32 4.46 4.10 -0.44 -1.21 | | | Дрейф 20° | Зеленовато-серый ил |
| 859 270 m | 73° 21,2' 58° 22' 20/IX—29 г. 18 ч. 47 м. 23 ч. 35 м. | 0 10 25 50 100 268 | 3.4 4.22 -0.75 -1.40 -1.63 -1.65 | 22.50 22.77 26.43 27.02 27.36 27.86 | 28.24 28.67 | Дрейф 25°—30° | Коричн. ил |
| 860 364 m | 73° 33' 59° 53' 21/IX—29 г. 6 ч. 00 м. 14 ч. 10 м. | 0 10 25 50 100 200 360 | 3.95 3.95 0.95 -0.80 -1.53 -1.66 -1.64 | 21.01 21.58 26.72 27.38 27.71 27.77 27.95 | 26.41 27.14 | 17 m V Дрейф 25° | Коричн. ил |
| 861 189 m | 73° 46' 61° 40' 21/IX—29 г. 19 ч. 35 м. 22 ч. 55 м. | 0 10 25 50 100 187 | 2.2 3.45 -0.86 -1.44 -1.48 -1.73 | 17.10 21.71 26.73 27.35 27.60 27.77 | 21.35 27.26 33.23 33.96 34.26 34.47 | | Коричн. ил |
| 862 79 m | 73° 59' 63° 25' 22/IX—29 г. 4 ч. 40 м. 8 ч. 15 м. | 0 10 25 50 77 | 1.76 1.04 -1.22 -1.37 -1.35 | 17.61 24.91 26.78 27.33 27.38 | 21.96 31.07 33.27 33.94 34.00 | 10 m XI Обл. 10 б. Дрейф 5° | Коричн. ил |
| 863 132 m | 74° 12' 65° 11' 22/IX—29 г. 14 ч. 05 м. 16 ч. 40 м. | 1 10 25 50 130 | 1.2 0.43 -1.32 -1.41 -1.42 | 15.77 24.68 26.23 27.29 27.52 | 19.65 30.74 32.58 33.89 34.17 | 8 m XV—XVI | Коричн. ил |
| 864 85 m | 74° 24' 66° 58' 23/IX—29 г. 22 ч. 08 м. 0 ч. 50 м. | 0 10 25 50 83 | 1.0 -0.07 -1.48 -1.48 -1.55 | 14.49 24.60 26.06 27.23 27.37 | 18.04 30.61 32.37 33.80 33.98 | | Коричн. ил |
| 865 128 m | 74° 53' 66° 04' 23/IX—29 г. 5 ч. 35 м. 11 ч. 45 м. | 0 10 25 50 126 | 1.5 1.37 -1.26 -1.43 -1.42 | 14.46 23.65 27.33 27.40 27.64 | 18.02 29.51 33.95 34.02 34.39 | 6 m XV—XVI | Коричн. ил |
| 866 340 m | 75° 21' 65° 10' 23/IX—29 г. 7 ч. 30 м. 21 ч. 50 м. | 0 10 25 50 100 200 335 | 1.4 3.38 -0.85 -1.42 -1.48 -1.58 -1.61 | 13.53 21.81 26.14 27.50 27.32 27.58 27.59 | 16.86 27.38 32.50 34.15 33.91 34.25 | Дрейф 35° | Коричн. ил |

| Станция и глубина | Положение и время | Глубина наблюдений | t^0 | σ_{ts} | $S^{0/00}$ | Прозрачность, цвет | Грунт |
|-----------------------|--|--|--|---|---|-------------------------------------|--|
| 867 74 m (77) m | 75° 35' 64° 44' 24/IX—29 г. 0 ч. 50 м. 9 ч. 50 м. | 0 10 25 72 | 2.7 2.80 -1.34 -1.47 | 15.70 27.08 27.28 27.67 | 19.62 33.93 33.87 34.36 | | Серый ил |
| 868 125 m | 76° 16' 69° 20' 25/IX—29 г. 13 ч. 50 м. 16 ч. 40 м. | 0 10 25 50 123 | 2.75 0.36 -1.22 -1.42 -1.46 -1.45 | 16.00 — 26.68 27.37 27.41 27.48 | 20.01 — 33.16 33.98 34.03 34.13 | 8 m XIII Дрейф 30° обл. 10 б. | Зеленовато-серый ил, песчан. с камнями |
| 869 157 m | 76° 32' 72° 11' 26/IX—29 г. 3 ч. 45 м. 7 ч. 20 м. | 0 10 25 50 155 | 1.7 1.49 -0.41 -1.28 -1.42 | 20.29 25.65 26.98 33.51 34.42 | 25.34 31.91 34.42 34.89 34.91 | 8 m X—XI Дрейф 50°—60° | Коричн.-серый ил |
| 870 459 m | 77° 13' 68° 47' 26/IX—29 г. 17 ч. 35 м. 4 ч. 55 м. | 0 10 25 50 200 300 455 | 0.51 0.46 -1.20 -1.47 -0.65 -0.80 -0.96 -1.07 | 26.21 — 27.33 27.80 27.98 28.07 28.10 | 32.66 — 33.94 34.52 34.78 34.89 34.91 | Дрейф 20° | Коричн. ил |
| 871 313 m | 77° 11' 71° 00' 27/IX—29 г. 21 ч. 05 м. 2 ч. 30 м. | 0 10 25 50 100 200 311 | 0.4 0.41 0.54 -1.27 -1.33 -1.31 | 25.03 25.77 27.36 27.48 28.00 28.08 | 31.17 32.12 34.09 34.13 34.77 34.88 | Зеленовато-серый песчан ил | |
| 872 228 m | 77° 12' 72° 22' 28/IX—29 г. 5 ч. 25 м. 9 ч. 45 м. | 0 10 25 50 100 225 225 | 0.9 0.81 1.01 0.01 -1.07 -1.33 -1.36 | 21.96 — 25.73 26.74 27.60 27.94 28.13 | 27.38 — 32.10 33.30 34.27 34.69 34.93 | 15 m XI 5—6 m VII Обл. 10 б. | Коричн.-серый ил |
| 873 220 m | 77° 13' 73° 50' 28/IX—29 г. 12 ч. 25 м. 15 ч. 20 м. | 0 10 25 50 100 218 | 0.4 0.36 0.09 -1.11 -1.28 -1.49 | 22.20 24.37 26.33 27.50 27.73 28.01 | 27.65 30.36 32.78 34.16 34.43 34.79 | 14 m X Дрейф 45°—50° | Коричн. ил |
| 874 198 m | 77° 14' 75° 21' 28/IX—29 г. 18 ч. 20 м. 22 ч. 25 м. | 0 10 25 50 100 190 | 0.8 0.74 -0.03 -1.12 -1.44 -1.47 | 23.22 23.27 26.62 27.45 27.80 28.04 | 28.91 28.98 33.14 34.10 34.52 34.83 | Дрейф 30° | Коричн. песчан ил с камнями |
| 875 310 m | 77° 56,3' 75° 10' 29/IX—29 г. 7 ч. 00 м. 12 ч. 40 м. | 0 10 25 50 100 200 308 | 0.0 -0.01 -0.50 -0.94 -1.36 -1.41 -1.39 | 23.83 24.00 27.16 27.53 28.00 28.07 28.10 | 29.64 29.87 33.76 34.21 34.77 34.87 34.90 | 12 m IX—X | Коричн. ил |
| 876 277 m | 77° 38' 72° 28' 30/IX—29 г. 19 ч. 05 м. 0 ч. 15 м. | 0 10 25 50 100 200 275 | 0.88 0.42 -0.32 -1.31 -0.83 -1.17 | 23.91 25.56 27.37 27.81 28.04 27.98 | 29.79 31.84 34.04 34.53 34.85 34.73 | | Коричн. ил |
| 877 291 m | 77° 30' 71° 07' 30/IX—29 г. 3 ч. 40 м. 7 ч. 35 м. | 0 10 25 50 100 200 289 | 0.3 0.49 -0.70 -1.13 -1.11 -1.31 | 24.45 24.60 27.36 26.78 27.87 28.00 | 30.44 30.64 34.00 33.27 34.62 34.77 | | Коричн. ил |

Район к северо-востоку от мыса Желания и северная часть Карского моря.

Разрез I (см. рис. 3) к северо-востоку от мыса Желания объединяет ст. 870, 877, 876 и 875. Проследим ход изотерм и изогалин этого разреза: изотерма 0° проходит на ст. 870, 877 и 876 на глубине около 15—20 м. и выходит на поверхность на ст. 875, следовательно прогревание до положительных температур наблюдается в слое не свыше 20 м, к северо-востоку слой с положительными температурами утоньшается и на ст. 875 мы видим на поверхности температуру равную 0° .

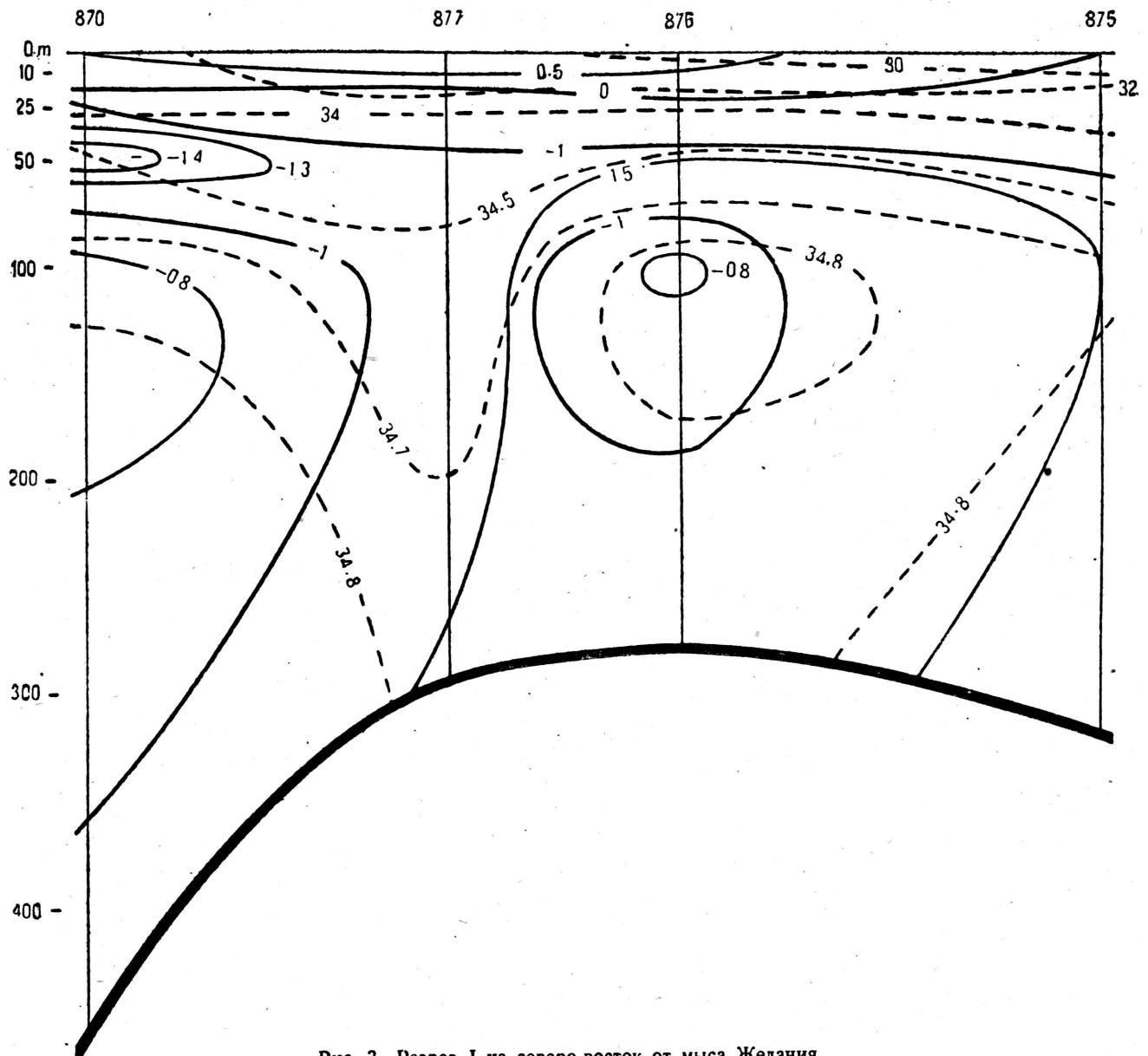


Рис. 3. Разрез I на северо-восток от мыса Желания.

В поверхностном слое вод, отделяемом изотермою 0, температуры все же очень не высоки и, лишь на ст. 876, немного превышают $+0,5^{\circ}$, на остальных же станциях или близки этой величине или даже ниже. На глубинах ниже изотермы 0° мы всюду наблюдаем отрицательные температуры, нигде не прерываемые положительными. Изотерма -1° проходит с некоторым уклоном в глубину на северо-восток к ст. 875. На ст. 870 и 876 на глубине около 50 м встречается более холодный промежуточный слой с температурою -1.3° — -1.4° , после чего следует некоторое повышение, не превышающее однако -0.8° . Пространство, занятное этой более теплой водой, по сравнению с окружающими слоями, ограничивается на разрезе 1 изотермами -1° , -0.8° .

Изогалины от $30^{\circ}/\text{oo}$ и до $34^{\circ}/\text{oo}$ все расположены на глубинах от 0 до 25 м и имеют наклон к северо-востоку, т. е. в этом направлении происходит понижение солености в поверхностном слое.

На глубинах более 25 м происходит постепенное повышение солености, достигающее максимума 34,9‰ на ст. 875. На ст. 876 изогалина 34,8‰ описывает замкнутый контур, отделяя вклинившуюся массу более соленой воды, отличающуюся от окружающей не более чем на 0,1‰.

На разрезе втором (см. рис. 4), объединяющем ст. 870, 871, 872, 873 и 874, мы видим максимальное повышение температуры на ст. 872, где она достигает величин $+0.9$. Изотерма 0° проходит на глубине около $20-25$ м, следовательно и на этом разрезе положительные температуры не встречаются глубже 25 м. На глубинах ниже изотермы 0° на всех станциях, кроме 870 (см. разрез 1), понижение температуры происходит равномерно ко дну, где достигает величины -1.5° .

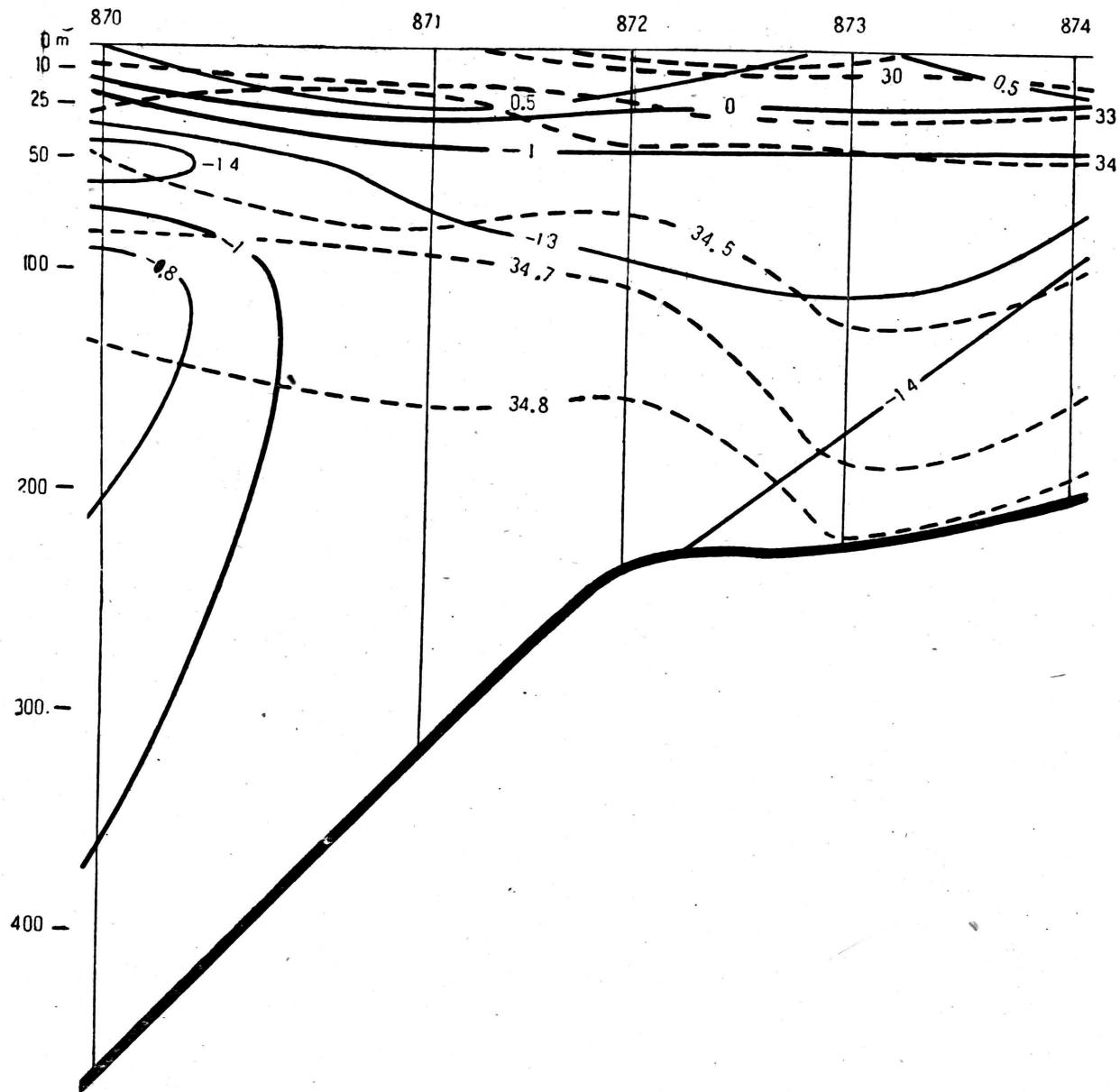


Рис. 4. Разрез II на восток от мыса Желания.

Наибольшее опреснение в поверхностном слое мы видим на восточных станциях 872-873 и 874; изогалина 28⁰/oo и 30⁰/oo отделяет к востоку от ст. 871 постепенно утолщающийся (до 10 m) слой опресненной воды. На глубинах ниже изогалины 34⁰/oo, проходящей между 25 и 50 m, солености равномерно повышаются и достигают у дна 34.9⁰/oo.

Разрез III (см. рис. 5) объединяет ст. 868, 869 и 873, 875, уже входившие в состав I и II разрезов. На ст. 868 и 869 на поверхности температура довольно высока по сравнению с предыдущими, а именно равна $+2,7^{\circ}+1,7^{\circ}$, но глубина слоя, прогретого выше 0° , значительно меньше и на ст. 868 равна всего 5 м, а на ст. 869 10 м; в направлении от этих станций к северу поверхностные температуры понижаются до 0° . Наибольшее опреснение

с поверхности имеет место также на ст. 868 и 869, где соленость понижена до $20-25\%$. Все изотермы и изогалины довольно круто поникаются от ст. 868 к ст. 869, далее к северу изотермы имеют весьма слабый уклон ко дну и изогалины, наоборот, к поверхности. Границею Карского моря обыкновенно принято считать линию, проведенную от северной оконечности Новой Земли к о-ву Белому, так что все станции описанных выше трех разрезов, за исключением ст. 868 и 869, хотя и расположены вне пределов этого моря, но они дают понятие о гидрологическом состоянии района непосредственно, к нему прилегающего и имеют большое значение для выяснения вопроса о проникновении атлантического течения в Карское море.

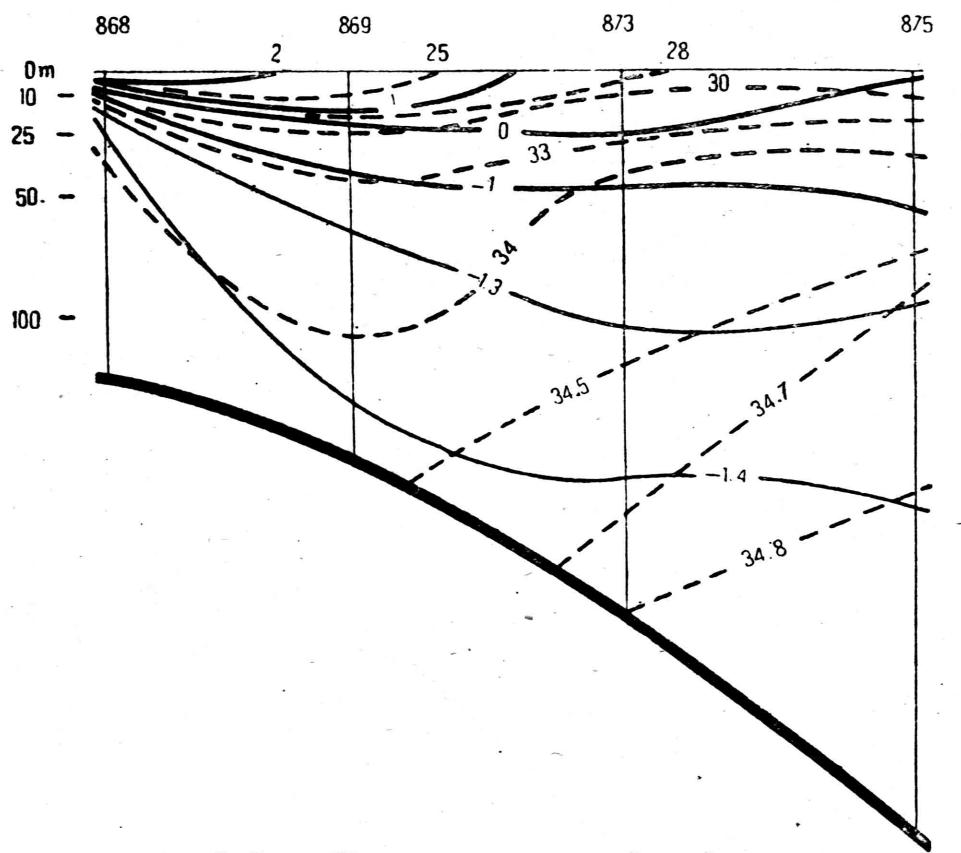


Рис. 5. Разрез III на сев.-сев.-восток от Ледяной гавани.

На основании приведенных разрезов можно заключить, что к северу и северо-востоку от северной части Новой Земли лишь небольшой слой поверхностных вод до глубины 15-20 м., самое большое 25 м., имеет положительные температуры в среднем около $+0.5^{\circ}$, а начиная с глубины в 25 м. мы всюду имеем отрицательные температуры, достигающие в придонном слое -1.5° , и высокую соленость (до 34.9%). В поверхностном слое соленость не превышает 32.6% на ст. 870 и убывает в восточном и северном направлении до $29-27\%$, повидимому под влиянием Обь-Енисейских вод. И в I и во II разрезах происходит понижение придонных температур в направлении на север и северо-восток от ст. 870. В разрезе III, II температура придонного слоя, несмотря на увеличение глубин к северу, остается почти одинаковой.

Более высокие температуры в поверхностном слое до 5-10 м. на ст. 868 и 869 сопровождаются понижением солености до $20-23\%$, т. е. в этом направлении имеют распространение Обь-Енисейские воды. В остальной толще вод до дна все температуры отрицательны (ниже -1°), и солености равномерно повышаются ко дну до $34-34.4\%$.

Приведенные разрезы с очевидностью доказывают, что никакого теплого течения в районе I, II и III разрезов не существовало.

Некоторое повышение температуры, остающейся все же отрицательной в слое от 100 до 200 м. на ст. 870 и 876, может служить указанием на существование в этом районе очень слабо выраженной струи, сохранившей лишь следы атлантических элементов, пекрятой сверху более холодными и опресненными водами. На ст. 876 это слабое повышение температуры сопровождается также повышением солености, правда весьма незначительным, и соленость этой воды мало отличается от масс воды, заполняющих все пространство глубин более 100 м. в районе I и II разрезов.

Вызывает некоторое удивление тот факт, что на ст. 877, расположенной между ст. 870 и 876, не наблюдается более теплой прослойки, объяснить это явление можно или предположив раздваивание струи, обладающей следами атлантических элементов, или же другую фазу приливной волны, во время которой происходит напор с северо-востока более холодных вод.

Если считать, что упомянувшееся повышение температуры служит указанием на существование атлантической струи, то эта струя должна иметь направление на восток—северо-восток и нет никаких оснований предполагать, что она может завернуть к югу, так как на станциях второго разреза температура и соленость равномерно изменяются с глубиною.

На двух станциях "Дмитрия Солунского" (30 августа 1910 г.), расположенных к северо-востоку от мыса Желания, не наблюдалось никакого повышения температуры и солености на каких-либо горизонтах и даже благодаря присутствию льдов в поверхностном слое наблюдались отрицательные температуры и весьма низкие солености. На ст. № 35 "Малыгина", сделанной в том же 1927 году (21, IX) и расположенной близко к нашей ст. 868, также никаких вод обладающих атлантическими элементами обнаружено не было.

На станциях разреза I и II прозрачность убывает в северо-восточном направлении, так, на ст. 872 она равна 15 м (цвет XI), а на ст. 875—12 м. (цвет IX). Падение прозрачности, идущее параллельно с падением солености, объясняется несомненно влиянием Обь-Енисейских вод. На южных станциях разреза III—867 и 868, прозрачность уменьшается до 8 м. (цвет XI—XIII), т. е. к югу от района I и II разрезов происходит уменьшение прозрачности и цвет изменяется в сторону желтых оттенков.

На основании всего вышесказанного можно утверждать, что в период работ "Персея" в 1927 году никакого теплого атлантического течения вокруг северной оконечности Новой Земли в Карское море не входило.

Многие исследователи Карского моря считали несомненным признаком существования атлантического течения, огибающего мыс Желания, синий цвет воды и значительную прозрачность; в данном случае, т. е. во время работ "Персея", цвет и прозрачность на станциях, расположенных у северной оконечности Новой Земли, не отличались от наблюдавшихся на станциях в центре южной части моря, как, например, ст. 838, где никакого атлантического течения предполагать невозможно.

Хотя на наших северных разрезах и не было встречено вод, обладающих явно атлантическими элементами, но все же весь район, непосредственно прилегающий к Карскому морю и омывающий северную часть Новой Земли, находится под влиянием более теплых вод Баренцева моря, это можно видеть и в более высоких соленостях во всем слое и в более высоких температурах, чем на соответствующих горизонтах Карского моря: так напр. изогалина $34^{\circ}/00$ проходит в районе северных I, II и III разрезов на глубине 25-50 м, тогда как в Карском море она понижается до глубины 50-100 м, а на более южных станциях (напр. 869) происходит опреснение уже в большей толще и изогалина понижается до 100.

Особенно наглядно это влияние Баренцева моря заметно в придонном слое, где, несмотря на большие глубины в районе I, II и III разрезов, придонные температуры выше, чем в Карском море, даже на значительно меньших глубинах; так на ст. 870, самой западной, на глубине 455 м была найдена температура $v=1.17^{\circ}$ и максимальная соленость за рейс $=34.9\%$, тогда как в Карском море на глубинах немного более 100 м уже встречаются температуры $v=1.7^{\circ}$ и соленость нигде не превышает 34.65% даже в глубоких впадинах. На разрезе III в северном направлении происходит повышение солености и температуры (см. ход изогалин разреза).

На станциях, расположенных к северу-востоку и югу от 870, несмотря на уменьшение глубин, происходит понижение температуры до $-1.3^{\circ}-1.4^{\circ}$.

Насколько можно установить по работам "Персея" в 1927 г., влияние атлантических вод Баренцева моря не распространяется далеко вглубь Карского; и на более северных и на более южных Карских разрезах величина температуры и в особенности солености приблизительно одного порядка.

Интересно для сравнения привести разрез г/с. "Таймыр", сделанный в сентябре 1921 г., станции которого расположены близко к нашим 868 и 869¹; на ст. XXIV этого разреза мы встречаем на глубине между 20 и 60 м слой воды с температурой, достигающей $+2.14^{\circ}$.

На ст. XXIII у бухты Витней наблюдалась более высокая соленость, чем на ст. 868 "Персея", близ мыса Желания также были получены высокие температуры, более $+3^{\circ}$, и солености почти в 34% и это—несмотря на присутствие льдов.

В своей работе В. Ю. Визе ограничивает воды атлантического происхождения изотермою $+1^{\circ}$ и изогалиною $33^{\circ}/00$ и считает, что эти воды проникают в Карское море с севера вдоль берега Новой Земли в виде поверхностного течения, а далее на восток перекрываются сверху холодными и опресненными водами Карского моря.

¹ "Записки по гидрографии", том 47.

Исходя из этих данных, В. Ю. Визе считает, что „главный запас тепла проникает в Карское море с севера и приносится тем течением атлантической воды, которое входит в Карское море из Баренцева моря, огибая мыс Желания“.

На станциях „Таймыра“, расположенных южнее упоминавшегося разреза от бухты Витней на восток, №№ XXVII, XXVIII и XXII, положительных температур уже не наблюдалось и, на первых двух, было обнаружено значительное опреснение во всей толще воды до дна, а на XXII солености были даже несколько выше, чем на станциях с теплой атлантической прослойкой, следовательно, повышение солености, не сопровождаемое положительными температурами, не может служить указанием на присутствие атлантической воды.

Сравнивая температурные данные 1921 и 1927 г. г., можно установить, что на всех станциях, находящихся севернее 74° с. ш., температура для последнего года ниже, чем для 1921 г., однако, такую закономерность можно отнести ко всем горизонтам, кроме поверхности и 10 м, в этом слое в распределении температур трудно подметить какую-либо закономерность при сравнении данных упомянутых годов; в некоторых случаях она ниже, а в большинстве даже выше, чем в 1921 году. Повидимому, более высокую температуру вод северной части Карского моря в 1921 году можно объяснить влиянием входившего теплого атлантического течения, которого в 1927 году не наблюдалось.

В отношении солености глубинных вод, из сравнения данных „Таймыра“ 1921 г., „Персея“ и „Малыгина“ 1927 г.¹, трудно вывести какое-либо заключение, так как на отдельных станциях и горизонтах в 1927 году встречаются солености и более высокие и более низкие, чем в 1921 г., однако, в поверхностном слое солености, наблюдавшиеся „Персеем“ и „Малыгиным“, определенно выше, чем полученные „Таймыром“. Отсюда можно заключить, что атлантические воды, проникающие с севера, не оказывают влияния на воды Карского моря в сторону увеличения их солености, к тому же в этом отношении они мало отличаются от солености других частей моря, где нет оснований предполагать присутствие атлантической воды и, одновременно с более высокими температурами, наблюдавшимися в 1921 г., солености в поверхностном слое были значительно ниже, чем в 1927 г., а на глубинах почти не отличались от данных последнего года.

24 августа 1925 г. э/с. „Эльдинг“, Института по изучению севера, был повторен, правда неполностью, разрез „Таймыра“ от бухты Витней на восток² протяжением в 16 миль; хотя здесь и была встречена обратная стратификация, но температуры во всем слое от поверхности до дна оставались отрицательными. На глубине между 15 и 27 м вклинивался язык несколько более высокой отрицательной температуры, чем подстилающие и покрывающие слои, разница с последними была всего лишь в 0,5° (поверх. слой —0,75°; прослойка—0,25°); прослойка эта, имевшая максимальную мощность в 10-12 м, исчезала немного далее половины разреза, и на крайней восточной станции отрицательные температуры равномерно понижались ко дну.

Как видим и в 1925 г., в районе обнаруженной „Таймыром“ в 1921 году теплой струи, никаких положительных температур даже на поверхности встречено не было.

На станциях, расположенных немного южнее, близ залива Благополучия, уже и этого незначительного повышения отрицательных температур обнаружено не было.

Итак, на основании всего изложенного о северной части Карского моря, можно притти к заключению, что заход в него теплых атлантических вод в виде течения, огибающего северную оконечность Новой Земли — явление не постоянное, так летом в 1921 г. оно имело место, а в 1927 г. совершенно отсутствовало.

Главным источником тепла для Карского моря это течение также служить не может, во-первых, по только что указанной причине, а во-вторых, потому, что даже в те годы, когда теплые воды и проникают в Карское море, согревающее влияние их сказывается только в самой северной его части, где температуры воды в 1921 г. были всего лишь на десятые доли градуса выше, чем в 1927 г., т. е. при отсутствии течения.

Есть основание думать, что проникновение теплых атлантических вод в Карское море есть явление не только не постоянное, но скорее даже редкое.

В начале сентября 1929 года „Персеем“ был проделан гидрологический разрез приблизительно от земли Франца Иосифа на мыс Желания, при чем при подходе к последнему станции делались особо часто и доведены до самого берега с целью уловить атлантическую струю.

Положительных температур в районе возможной струи встречено не было и даже, наоборот, наблюдались температуры более низкие, чем на станциях, расположенных севернее, хотя кромка льдов в это время держалась далеко (около 79°).

¹ Гидрологические данные нескольких станций „Малыгина“ в северной части Карского моря были любезно предоставлены в мое распоряжение Н. И. Евгеньевым.

² В. В. Тимонов. Предварительное сообщение о гидрологических работах Новоземельской экспедиции в 1925 и 1927 г. г.

Следовательно, и в 1929 году никакого теплого атлантического течения вокруг северной оконечности Новой Земли в Карское море не проникло.

Для большей наглядности доказательства высказанного выше предположения о том, что проникновение теплого атлантического течения в Карское море есть явление редкое, подведем итог гидрологическим данным за годы, в которые имеются наблюдения для области теплой струи, обнаруженной „Таймыром“.

| | |
|-----------|---|
| В 1921 г. | К востоку от бухты Витней и у мыса Желания „Таймыром“ были встречены положительные температуры. |
|-----------|---|

| | |
|-----------|---|
| В 1925 г. | На станциях „Эльдинга“ к востоку от бухты Витней (повторение разреза „Таймыра“) положительных температур не было. Обнаружена лишь обратная стратификация-отрицательных температур с очень небольшим повышением в тонком слое. |
|-----------|---|

| | |
|-----------|---|
| В 1910 г. | На 2-х станциях „Дмитрия Солунского“ к северу от мыса Желания положительные температуры не наблюдались. |
|-----------|---|

| | |
|-----------|---|
| В 1927 г. | На станциях „Персея“ к северу от мыса Желания положительных температур не было. Наблюдалось лишь чрезвычайно слабое повышение отрицательных температур (максимум —0,65—0,85). На станциях „Персея“ и „Малыгина“ близ бухты Витней даже и этого незначительного повышения не было. |
|-----------|---|

| | |
|-----------|--|
| В 1929 г. | На станциях „Персея“ к северу от мыса Желания положительных температур не было. Наблюдались даже более холодные воды, чем на станциях, расположенных севернее. |
|-----------|--|

Средняя часть Карского моря.

Перейдем теперь к рассмотрению разрезов собственно Карского моря. Разрез IV имеет приблизительно направление от залива Благополучия на пролив Малыгина и составляется станциями 867, 866, 865 и 864 (см. рис. 6).

На этом разрезе температура поверхностного слоя выше, чем это было в предыдущих разрезах и на ст. 867, расположенной у Новой Земли, поверхностная температура равна +2,70, на ст. 866 на глубине 10 м мы находим максимальную температуру этого разреза 3,38°, перекрытую с поверхности более холодными водами.

Происхождение этой более холодной поверхностной воды можно объяснить понижением температуры воздуха за предыдущие сутки до 0°. На всех станциях этого разреза наблюдается падение температуры в поверхностном слое по направлению к востоку и одновременно утоньшение верхнего слоя с положительной температурой. Так, на ст. 867 и 866 изотерма 0° проходит на глубине 20 м, а к восточной ст. 864 повышается до 9 м. Ниже изотермы 0° температура равномерно понижается ко дну до —1,4°—1,6°.

Во всем поверхностном слое этого разреза наблюдается наибольшее опреснение по сравнению с более северными и более южными разрезами. Изогалина 20‰ проходит на глубине 3-5 м, изогалина 34‰ понижается от берега по направлению к востоку и на ст. 864, на глубинах, встречаются более опресненные воды, чем на остальных станциях разреза.

На ст. 865 прозрачность понижается до 6 м и цвет приобретает еще более зеленый оттенок (XV-XVI по Форелю), чем на северных разрезах.

И сильное опреснение поверхностного слоя и падение прозрачности и цвет воды говорят за то, что в районе IV разреза в поверхностном слое имеют распространение воды Обь-Енисейского течения, т. е. от устьевых частей Обской и Енисейской губы течение отклоняется к западу, доходит до Новой Земли и оказывает сильное опресняющее влияние на поверхностный слой моря, не производя заметного повышения его температуры. В области I, II и III разрезов эти опресненные воды смешиваются уже с более солеными.

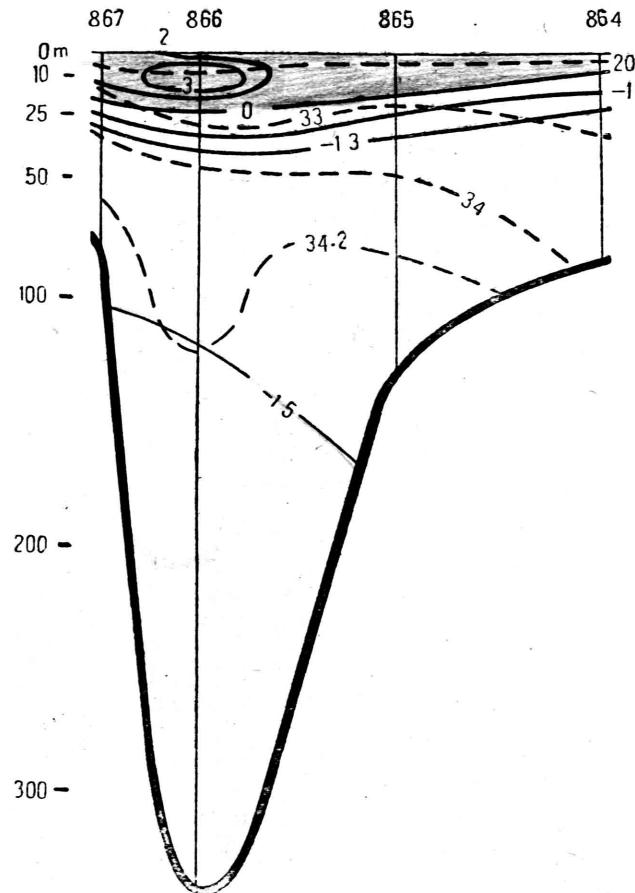


Рис. 6. Разрез IV на юго-восток от залива Благополучия.

На разрезе (направление на северо-восток от Маточкина Шара V, объединяющем ст. 853, 859, 860, 861, 862, 863 и 864 (см. рис. 7), на западных станциях наблюдается наибольшее прогревание, на ст. 853 и 859 температура достигает на 10 м 4.9° . Поверхностная температура на западных станциях немного ниже 10 м, так как с поверхности начинается остыивание и температура воздуха всюду ниже температуры водной поверхности.

На ст. 853 и 859 изотерма 4° проходит на глубине 12-15 м и на ст. 860 уже выходит на поверхность; далее к востоку температура поверхностного слоя постепенно падает до $+1^{\circ}$ на ст. 864. Изотермы 2° , 3° , 1° , 0° и -1° все проходят приблизительно параллельно поверхности, постепенно повышаясь к северо-востоку, т. е. на всех горизонтах, в этом направлении, происходит понижение температуры и утоньшается слой воды, прогретой выше 0° .

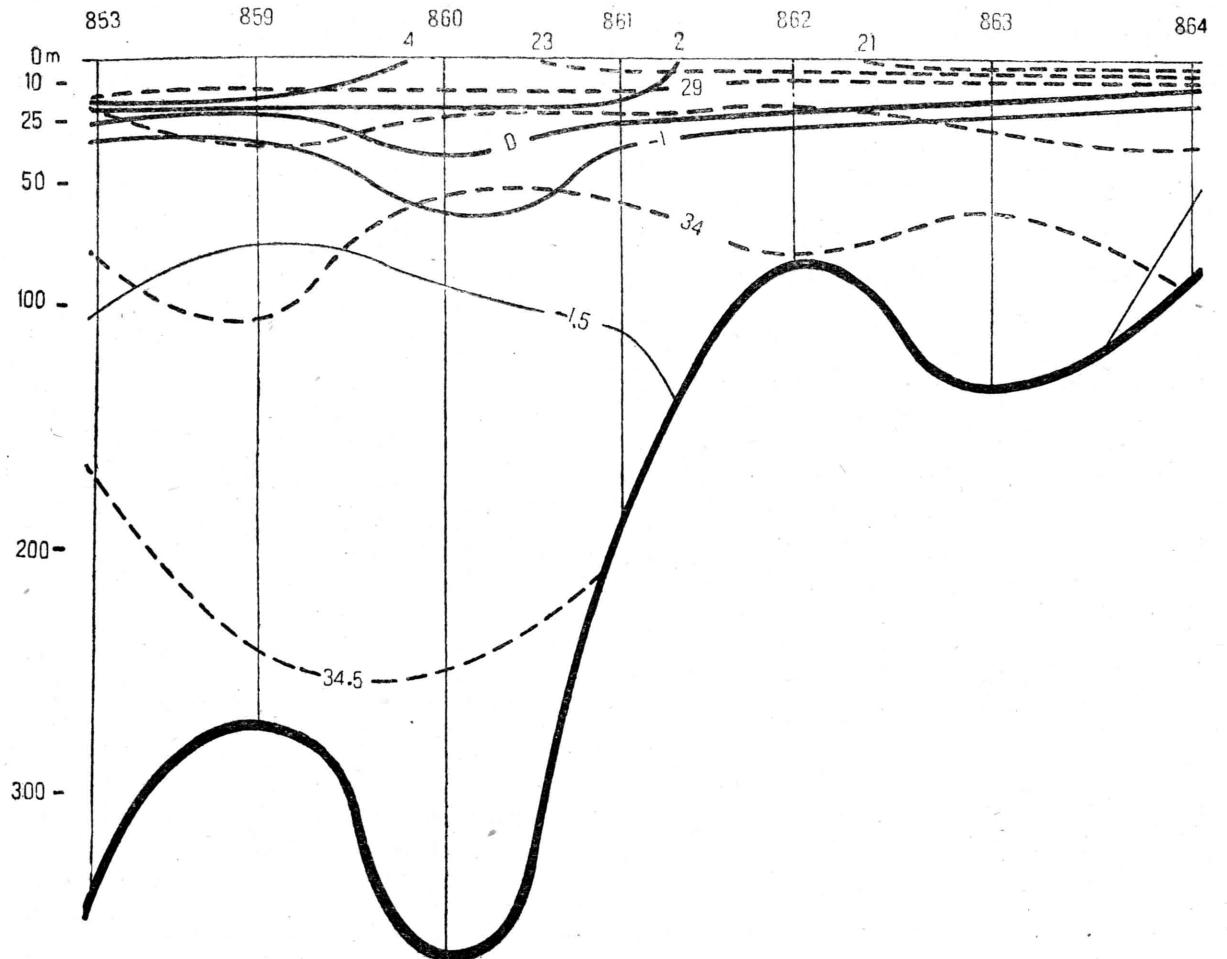


Рис. 7. Разрез V на северо-восток от залива Шуберта.

Наиболее мощный слой воды с положительной температурой мы видим на ст. 860; падение температуры с глубиной происходит довольно равномерно, при чем в западной части разреза изотерма -1.5° проходит на глубине близкой 100 м, ближе ко дну температура понижается до -1.6° — -1.7° .

В восточной части разреза в поверхностном слое температура хотя и ниже, чем в западной, понижение ее ко дну, ввиду меньших глубин, не столь значительно.

В отношении солености, в поверхностном слое идет постепенное ее понижение по направлению к северо-востоку, т. е. на восточных станциях этого разреза оказывается опресняющее влияние вод Обь-Енисейского течения.

На станциях, находящихся близ Новой Земли (853 и 859), соленость на поверхности равна $27^{0}/_{\text{oo}}$ — $28^{0}/_{\text{oo}}$, а на самой восточной ст. 864 она понижена до $18^{0}/_{\text{oo}}$. Повышение солености с глубиной происходит довольно равномерно и на глубинах в западной части достигает $34.6^{0}/_{\text{oo}}$, $34.7^{0}/_{\text{oo}}$, в восточной же части по всем горизонтам наблюдаются более низкие солености и у дна не превышают $34^{0}/_{\text{oo}}$.

Станция „Малыгина“, сделанная в 1924 г. 14 сентября, расположена между ст. 861 и 862 V разреза и имеет данные, весьма близкие полученным на последних. Станция XIX „Таймыра“ 14 сентября 1921 г. и расположенная довольно близко к ст. 862 и 863 „Персея“ имеет температуру во всем слое до дна более высокую (приблизительно на 0.4°), чем

на ст. „Персея“, соленость в слое до 10 м более низкую, в среднем до $8^{0}/_{\text{oo}}$, т. е. то же, что и на более северных разрезах. Рассмотрим вкратце данные 4 гидрологических станций, расположенных близ берега Новой Земли к северу от Маточкина Шара. Эти единичные наблюдения не могут иметь большого значения для выяснения гидрологического характера этой части моря, но все же имеют некоторый интерес как сравнительный материал.

Ст. 15 „Пахтусова“, сделанная 6 сентября 1901 года¹, расположенная против восточного устья Маточкина Шара и очень близко к ст. 853 „Персея“ имеет в поверхностном слое температуры приблизительно на 2° ниже, чем на ст. 853, но понижение с глубиною чрезвычайно постепенное и еще на 75 м наблюдается положительная температура -1.7° , лишь в придонном слое появляется отрицательная -0.9° . На ст. 583 „Персея“ уже на 25 м мы видим температуру равную -0.79° и понижаясь ко дну она достигает величины в -1.62° .

Соленость на ст. 15 в поверхностных слоях превышает приблизительно на $2^{0}/_{\text{oo}}$ соленость ст. 853, но дальнейшее повышение ее с глубиною происходит весьма постепенно и разность между поверхностью и дном равна всего $1^{0}/_{\text{oo}}$, тогда как на ст. 853 разность между поверхностью и дном достигает $7^{0}/_{\text{oo}}$.

Ст. „Пахтусова“ 14 (того же числа что и 15), расположенная против залива „Медвежьего“, имеет до глубины 30 м приблизительно те же солености и температуры, что и на ст. 15, но на 40 м уже начинаются отрицательные температуры, доходящие ко дну до -1.8° . Соленость, начиная с 40 м и глубже, несколько выше, чем на ст. 15.

При сравнении данных ст. 15 „Пахтусова“ и ст. 853 „Персея“ обращает на себя внимание положительная температура слоя воды почти до 100 м и сравнительно высокая соленость поверхностного слоя на ст. 15 и 14; ни положительных температур до 100 м, ни столь высоких соленостей поверхностных горизонтов не было обнаружено в пределах Карского моря ни „Персеем“ в 1927 г., ни другими экспедициями.

Приведенные данные остаются лишь интересным фактом, так как иметь какое-либо суждение о происхождении этих высоких температур и соленостей, на основании только двух станций, совершенно не представляется возможным, так как не имеется ни малейших указаний на величину и распределение гидрологических факторов в окружающих водах².

Ввиду близости ст. 15 к устью Маточкина Шара невольно может явиться предположение о том, что эти теплые и равномерные соленые воды проникли сюда из Баренцева моря через пролив; однако, наблюдения „Персея“ в Маточкином Шаре совершенно опровергают возможность этого проникновения, по крайней мере в период работ 1927 г., когда в проливе на глубинах наблюдались отрицательные температуры, а в более поверхностном слое происходило понижение температуры в направлении с востока на запад и солености в средней и даже западной части пролива не превышали солености Карского моря, а на глубинах были даже несколько ниже последних³.

В непосредственной близости к местоположению ст. 14 „Пахтусова“ в 1924 г. была сделана ст. VIII „Малыгиным“, при чем были получены в слое до 100 м температуры значительно более низкие, чем „Пахтусовым“ (уже на глубине 25 м мы видим температуру в -1.54°) и ниже, чем „Персеем“ в прилегающей части моря:

| „Малыгин“ ст. № VIII, 14 сент. 1924 г. 73° 48' 58° 23' | | |
|---|-------|-------|
| Глубина в м | t° | s°/oo |
| 0 | -0.0 | 27.85 |
| 10 | -0.41 | 32.18 |
| 25 | -1.54 | 33.69 |
| 50 | -1.56 | 34.13 |
| 100 | -1.66 | 34.20 |
| 150 | -1.58 | 32.61 |
| 200 | -1.66 | 34.54 |

| „Дмитрий Солунский“ 1910 г. вторая пол. авг. 74° 30' 60° 09' | | |
|---|-------|-------|
| Глубина в м | t° | s°/oo |
| 0 | +0.1 | 28.13 |
| 5 | +0.4 | 31.69 |
| 15 | -0.8 | 32.30 |
| 20 | -1.12 | 33.08 |
| 25 | -1.0 | 33.89 |
| 30 | -0.97 | 34.25 |
| 50 | -0.88 | 33.89 |
| 60 | -0.85 | 34.22 |
| 75 | -0.97 | 34.23 |

¹ Метеорологические и гидрологические наблюдения, произведенные летом 1911 года экспедиц. Сев. Лед. Океана. Издание главного гидрологического управ.

² Приведенный случай лишний раз доказывает бесцельность единичных наблюдений, на производство которых напрасно затрачиваются силы и время.

³ См. в конце разрез вдоль Маточкина Шара.

На ст. „Дмитрия Солунского“, расположенной несколько севернее о-ва Пахтусова, уже с глубины в 15 м. начинаются отрицательные температуры, которые так же, как и солености того же порядка, что и наблюдавшиеся в Карском море „Персеем“.

Разрез VI (см. рис. 8) составляетя станциями 846, 845, 844, 843, 842, 841 и 840, начинается он у залива Шуберта и имеет широтное направление.

На всем этом разрезе в поверхностном слое мы видим температуры равные $4,5^{\circ}$ — 5° и лишь на восточной ст. 840 температура понижается до $+2,45^{\circ}$. Изотермы 4° , 3° , 2° и 1° проходят на разрезе в общем параллельно поверхности и имеют некоторое повышение к востоку от ст. 841. Изотерма 0° проходит в западной части разреза на глубине около 25 м, в восточной же части повышается до 10 м, т. е. слой воды с положительной температурой здесь заметно утоньшается. Падение температуры с глубиною происходит довольно равномерно в западной части разреза на больших глубинах температура понижается до $-1,6^{\circ}$ — $-1,7^{\circ}$ и ст. 844 самая холодноводная на всем разрезе. В восточной части разреза на меньших глубинах температуры ниже $-1,37^{\circ}$ не встречаются.

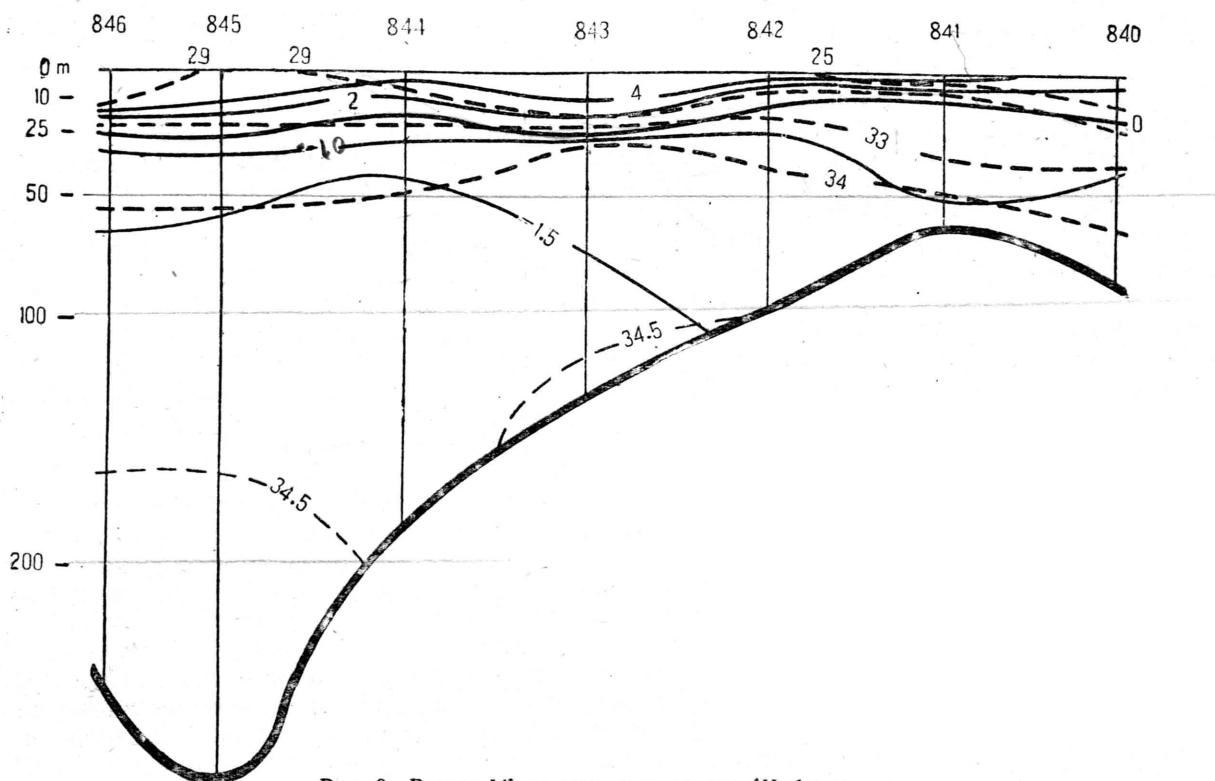


Рис. 8. Разрез VI на восток от залива Шуберта.

В отношении солености разрез VI в общих чертах имеет тот же характер, что и разрез V, также в восточном направлении наблюдается постепенное падение солености поверхности слоя, хотя менее значительное, чем на предыдущем разрезе; изогалины в восточной части разреза также имеют некоторый уклон ко дну, т.-е. и на более глубоких горизонтах солености ниже, чем в западной части.

На станциях VI разреза к западу от 842 прозрачность достигает 20 м и цвет синих оттенков III-IV по Форелю, т.-е. на этом разрезе наблюдается максимальная прозрачность и наиболее синий цвет из всех наблюдений на более северных разрезах. В восточной части разреза VI (ст. 841 и 840) прозрачность резко уменьшается до 5-6 м и цвет становится зеленым или даже буро-зеленым, по шкале Фореля оттенки IX-XII.

Сравнивая данные ст. 842 и расположенной близко к ней ст. XVIII „Таймыра“ мы видим, что на последней более толстый слой воды имеет положительные температуры и при том несколько более высокие (за исключением поверхности), чем ст. 842.

Имеется еще ст. II „Малыгина“, сделанная в 1924 г., которая расположена близко к ст. 840 VI разреза; рассматривая ее температуры и солености, мы видим, что на некоторых горизонтах соленость или температура этой станции выше или ниже, чем на ст. 840, и в результате сравнения данных станций „Таймыра“ и „Малыгина“ с данными станций „Персея“ невозможно сделать каких либо выводов за недостаточностью сравниваемого материала, что лишний раз подчеркивает нецелесообразность таких единичных наблюдений.

Итак, на всех приведённых разрезах IV, V и VI западные станции находятся в области предполагаемого Новоземельского течения, но их гидрологические данные не дают ни малейшего основания предполагать, что воды этого течения могут иметь атлантическое происхождение; если даже такое течение и существует, как постоянное, то оно гидрологически ничем не отличается от вод центральной части Карского моря.

На упоминавшихся выше станциях „Дмитрия Солунского“ и „Малыгина“ также не было обнаружено никаких следов атлантических элементов и при соленостях, приблизительно равных полученным „Персеем“, наблюдались температуры даже несколько более низкие.

Рассмотрим теперь последний разрез в Карском море, разрез VII составленный станциями 833, 835, 836, 837, 838, 839, которые начинаются в Карских Воротах и имеют направление на о-в Белый.

На этом разрезе от наиболее теплой ст. 833, где температура на поверхности достигает 7° и ко дну понижается лишь до -0.76° , происходит постепенное общее похолодание в северо-восточном направлении к ст. 836, после которой изотермы идут приблизительно параллельно поверхности моря и понижение температуры с глубиною происходит совершенно так же, как и на описанных выше разрезах.

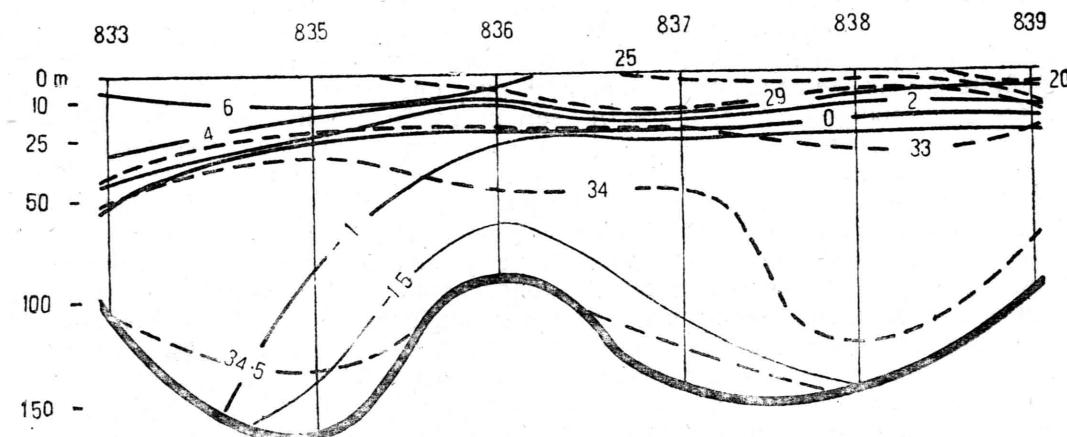


Рис. 9. Разрез VII от Тарских ворот на о-в Белый.

Наиболее высокую поверхностную соленость мы находим на ст. 833 и 835, где она достигает 29⁰/oo, в направлении к ст. 839 идет вместе с похолоданием и опреснение поверхности слоя. На более глубоких горизонтах мы встречаем солености того же порядка, что и на вышеописанных более северных разрезах; изогалина 34⁰/oo проходит на глубине близкой 50 м. и лишь на восточных станциях 838 и 839 снижается до глубины около 100 м., т.-е. и на разрезе VII воды в восточной его части во всей толще до дна имеют меньшую соленость, чем станции более западные.

Наибольшая прозрачность в 15 м и цвет синих оттенков IV-V были наблюдаемы на ст. 836, т.-е. в средней части моря. В направлении к Карским Воротам и аналогично более северным разрезам к востоку прозрачность уменьшается, а цвет становится все более зеленоватым.

В заключение описания всех построенных разрезов попытаемся представить общую картину гидрологического состояния Карского моря в сентябре 1927 года.

В южной части моря, в районе ст. 835 и 836, температуры поверхностного слоя достигают 6° - 7° , по направлению к северу происходит постепенное понижение температуры этого слоя до 0° в районе северных разрезов. Похолодание поверхностного слоя в северном направлении происходит параллельно с понижением температуры воздуха, которое наблюдалось не только в связи с изменением широты, но зависело также и от более позднего времени работ на каждом из разрезов, по мере продвижения к северу.

позднего времени работ на каждом из разрезов, по мере продвижения к северу.

В период работ „Персея“ в южной части Карского моря температура воздуха достигала 7° , т.-е. была приблизительно равна температуре поверхностного слоя моря, в северной части моря температура воздуха опускалась уже до -2.4 т.-е. поверхностный слой воды был значительно теплее воздуха. На разрезах средней части моря заметно, как происходит остывание вод; на некоторых станциях мы видим, что температура поверхности ниже чем на 10 ш. т.-е. до этой глубины остывание еще не распространялось.

Кроме понижения температуры поверхности моря в северном направлении такое же понижение происходит и в восточном направлении, при чем и здесь в том же направлении происходит понижение температуры воздуха, независимо от того проходил ли разрез с запада на восток или в обратном направлении; разница в температурах между станциями западными и восточными достигает 2° — 3° .

Это похолодание поверхности моря и воздуха в восточном направлении на первый взгляд не увязывается с тем представлением о восточном приямальском районе, как более теплом, которое было приведено в первой части этой работы и основывалось на наблюдениях предыдущих исследователей.

Следует, однако, иметь в виду, во-первых, что все разрезы „Персея“ далеко не доходят до побережья Ямала и их восточные станции относятся скорее к средней части моря, во-вторых, работы производились в довольно позднее время и, следовательно, понижение температуры в восточном направлении вполне естественно, и, в-третьих, на разрезе VI изотерма 0° от ст. 841 в направлении к самой восточной из всех ст. 840 уклоняется ко дну, т. е. на этой станции мы наблюдаем уже более значительный слой воды, прогретый выше 0° , чем на ст. 841, последнее дает основание предполагать, что ближе к Ямалу могли бы быть встречены более высокие положительные температуры, чем это наблюдалось на соответствующих горизонтах наших разрезов.

В более глубоких горизонтах, начиная с 25 м, где температура уже всюду отрицательная, близкая— 1° заметной разницы с изменением широты не наблюдается и как в более южной части, так и в более северной температура равномерно понижается ко дну до величины -1.5° — 1.6° и лишь в центральной части Карского моря (ст. 861, 843) до -1.7° .

Хотя в поверхностном слое температура понижается в направлении к востоку, температура более глубоких горизонтов и придонные несколько выше, чем на западных станциях.

В районе самых северных разрезов, т. е. вне пределов собственно Карского моря, как уже было упомянуто ранее, мы встречаем на глубинах и у дна, в особенности на западных станциях, более высокие температуры, чем в средней и даже южной части моря, что обясняется влиянием более теплых вод Баренцева моря.

В этом же районе наблюдались и максимальные за весь рейс солености, выше $32^{\circ}/\text{oo}$ на поверхности и на глубинах более 100 м, превышающие $34.6^{\circ}/\text{oo}$.

К югу от района I и II резервов идет убывание поверхностной солености приблизительно до широты бухты Витней, где опреснение Обь-Енисейскими водами, устремляющимися в этом направлении, сказывается в наибольшей степени и соленость понижается до $16^{\circ}/\text{oo}$; далее к югу идет постепенное повышение солености до $27^{\circ}/\text{oo}$ — $28^{\circ}/\text{oo}$.

Для всего Карского моря характерно также понижение солености с запада на восток, не только в поверхностном слое, но и на глубинах, правда в этом случае не столь заметное, как на поверхности; разница в поверхностной солености между западными и восточными станциями достигает 8 — $10^{\circ}/\text{oo}$.

Опреснение восточных станций происходит под влиянием Обь-Енисейских вод, которые проникают в Карское море не только огибая о-в Белый, но и через пролив Малыгина.

На глубинных горизонтах, во всем Карском море, распределение солености чрезвычайно однообразное, изогалина $34^{\circ}/\text{oo}$ проходит на всех разрезах, на глубинах около 50—75 м и к восточным станциям лишь слабо уклоняется ко дну. В придонном слое Новоземельского желоба, на больших глубинах соленость достигает $34.6^{\circ}/\text{oo}$ — $34.7^{\circ}/\text{oo}$, на восточных станциях сравнительно мелководных, как уже упоминалось, придонные солености уменьшаются и не превышают $34.1^{\circ}/\text{oo}$ — $34.2^{\circ}/\text{oo}$.

В отношении максимальной прозрачности и наиболее синих оттенков можно выделить район в центральной части моря, расположенный между станциями 842—846—836 разрезов VI и VII, где прозрачность достигает 20 м, и цвет III—IV по шкале Фореля.

От этой области во всех направлениях происходит уменьшение прозрачности и изменение цвета воды в сторону зеленых оттенков. Даже на больших глубинах Новоземельского желоба, где можно было ожидать увеличения прозрачности, мы этого в северной части моря не наблюдаем, так как этому препятствует распространение Обь-Енисейских вод.

На вопрос, всегда ли в Карском море имеет место такое распределение гидрологических факторов, каковые наблюдались „Персеем“ в 1927 году, за крайне недостаточностью материала для сравнения по различным годам, дать ответа не представляется возможным.

Некоторые выводы, какие можно было сделать на основании сравнения гидрологических данных „Таймыра“ 1921 г. и „Эльдинга“ 1925 г. для северной части Карского моря, были уже высказаны ранее, здесь упомяну лишь, что в 1921 г. вся северная часть моря была несколько теплее и в поверхностных слоях наблюдались более опресненные воды, чем в период работ „Персея“ 1927 г.

Всего лишь 3 станции „Малыгина“, сделанные в 1924 году, не могут дать основания для суждения о гидрологическом состоянии всего Карского моря, можно лишь указать, что температуры на этих станциях были несколько ниже, чем это наблюдалось на близлежащих станциях „Персея“, но для объяснения причин этого явления нет никаких данных.

Сравнение данных станций „Таймыра“ 1921 г. и двух станций Морского Научного Института того же года¹ (работы производились с л/п „Малыгин“) не дает определенных результатов, так например станция „Малыгина“ № 29 1921 г. имеет температуры

более низкие, чем это наблюдалось на близлежащих станциях 1927 г., а ст. „Малыгина“ № 28 более высокие температуры за исключением придонной, где она равна -1.9° , т. е. ниже всех встречающихся в 1927 г.

Несколько более систематические наблюдения производились в южной части Карского моря „Андреем Первозванным“ в 1906 г.¹. Для сравнения с данными „Персея“ построим на основании этих наблюдений гидрологический разрез, который проходит параллельно южной половине нашего VII разреза и составлен станциями 1386, 1388, 1390 и 1391.

Рассматривая этот разрез, мы видим, что в период работ „Андрея Первозванного“ поверхность моря был прогрет всего лишь до 3° — 4° , тогда как во время работ „Персея“ температура этого слоя достигала 6° — 7° . Глубина, до которой распространялись положительные температуры, приблизительно одинакова в обоих случаях и даже во время работ „Андрея Первозванного“ несколько больше, чем на разрезе VII.

Более глубокие слои моря были в 1906 г. холоднее, чем во время работ „Персея“; уже на глубинах в 50—70 м наблюдалась температура -1.5° и ниже (у дна— -1.7°), тогда как на разрезе VII изотерма -1.5° проходит на трех средних станциях на расстоянии не более 20 м от дна.

Солености поверхностного слоя моря до глубины 25—50 м по данным „Андрея Первозванного“ были значительно выше, чем это наблюдалось „Персеем“, но на более глубоких горизонтах величины солености, полученные упомянутыми судами, были одного порядка.

Упомянутых станций „Андрея Первозванного“, сделанных в 1906 г., совершенно недостаточно, для того, чтобы охарактеризовать в гидрологическом отношении хотя бы южную часть Карского моря и поэтому иметь какое-либо суждение о причинах, влияющих на изменение гидрологических факторов по сравнению с данными „Персея“ в том направлении, в каком это имело место в 1906 году, не представляется возможным и приходится ограничиться указанием фактов, но и только. Можно лишь высказать одно предположение, что в год работ „Андрея Первозванного“ южная часть Карского моря освободилась от льда позже, чем в 1927 г., при чем лед не таял на месте, а был унесен ветром, что и вызвало повышение солености в поверхностном слое моря.

И так, основываясь на сравнении данных тех немногих станций, в большинстве случаев единичных, которые имеются в Карском море и наблюдения на которых производились в различные годы, мы приходим к заключению, что в гидрологическом режиме названного моря происходят изменения по годам, но в виду недостаточного количества этих наблюдений и, главным образом, их несистематичности, выяснить характер этих изменений и установить их причину совершенно не представляется возможным.

Карские Ворота.

Остается еще рассмотреть небольшой разрез поперек Карских Ворот, который поможет нам выяснить, как и в какой мере может простираться влияние вод Печерского моря на Карское через этот широкий пролив.

На станциях этого разреза 832, 833 и 834 в верхней его половине наблюдались: высокие температуры, каких не встречается на соответствующих горизонтах непосредственно прилегающей части моря и падение температуры от Новой Земли в сторону о. Вайгача.

Соленость на ст. 833 и 834 приблизительно та же или немного ниже, что и на станциях в прилегающей части Карского моря, но ст. 832 имеет гораздо меньшую соленость до дна и чрезвычайно малый ее градиент. Все изотермы и изогалины круто опускаются ко дну в направлении ст. 832, в правой же части разреза они идут почти горизонтально и лишь изогалины $33^{\circ}/\text{oo}$ и $34^{\circ}/\text{oo}$ имеют слабый уклон ко дну.

Построив динамический разрез и применив метод Бьёркнеса, мы получаем, что в левой части разреза, т. е. у Новой Земли, должно итти сильное течение из Карского моря, у о-ва Вайгача такого течения быть не должно или даже наоборот здесь возможно очень слабое течение в Карское море.

Однако, гидрологические данные с такой схемой не могут быть увязаны и скорее указывают на возможность существования течения у берега Новой Земли в Карском море; если у Новой Земли направляется течение из Карского моря, то откуда же берутся столь высокие температуры ($+6^{\circ}$ у дна) на тех горизонтах, на которых в прилегающей части моря по данным, имеющимся за все годы, когда там производились наблюдения, встречаются более низкие и отрицательные температуры.

Точно также и солености на глубинах здесь значительно ниже, чем в Карском море. Вероятнее всего, что в данном случае имеет место не постоянное течение, а скорее всего приливно-отливное, ст. 832 как наиболее мелководная сильнее прогрета, перемешана и опреснена влиянием очень близкого берега; вот этими причинами и можно объяснить уклон изолиний в глубину на этой станции.

¹ Труды Мурманской научно-промышл. экспедиции за 1906 г.

Возможно, что близостью берега вызван и к ст. 834 некоторый уклон изогалин вниз, тем более, что соленость на этой станции незначительно ниже, чем в прилегающей части Карского моря.

Небольшой разрез, состоящий всего лишь из трех станций, естественно не может служить достаточным материалом для возможности выяснения гидрологического состояния Карских Ворот и в данном случае, учитывая те несколько странные и не совсем понятные выводы, которые получились в результате изучения разреза поперек Карских Ворот, мы должны признать, что этот разрез не может служить ни в подтверждение теории о вливающемся через пролив в Карское море течении, ни против нее.

Все же некоторые факты свидетельствуют скорее против этого течения: на станциях этого разреза за исключением 832 имеется резкая вертикальная стратификация температур и солености, которая не могла бы иметь место при наличии в Карских Воротах сильных течений, как это выяснено на примере других проливов, где таковые течения существуют, они производят сильное перемешивание вод на всех горизонтах и стратификация отсутствует.

В первой части этой работы, где говорилось о течениях Карского моря, упоминалось, что В. Ю. Визе в своей работе по гидрологии этого моря¹ считает, что через южные проливы входят в Карское море значительные массы вод, имеющих огромное значение для гидрологического и особенно теплового режима южной части моря.

Наш разрез поперек Карских Ворот такой теории не подтверждает и дает основание предполагать, что во время работ „Персея“ в 1927 г. через этот пролив не вливалось в Карское море таких масс вод, которые могли бы оказать сильное влияние на гидрологические данные его южной части.

Если даже и существовало течение в Карское море, то оно было очень слабое, его воды имели положительную температуру всего лишь до 50° и их температура была все же не столь высока для того, чтобы смешиваясь с несравненно большей массой вод южной части Карского моря, значительно повысить их температуру.

Интересно отметить, что поверхностные солености станций этого разреза несколько выше, чем на станциях разреза VII к северу от ст. 835.

Несомненно, что воды Карских Ворот все же оказывали некоторое влияние на гидрологические факторы непосредственно прилегающей небольшой части моря, так на ст. 833 и 835 VII разреза мы видим несколько более высокие температуры и поверхностные солености, но далее к северу уже на ст. 836 с глубины около 20 м всюду наблюдаются отрицательные температуры того же порядка, что и во всем Карском море.

Такие сравнительно теплые воды не всегда могут быть обнаружены в Карских Воротах, так 26 августа 1921 г. на станции Морского научного института („Малыгин“) 27² были получены значительно более низкие температуры, чем на ст. 833, расположенной почти на том же месте, и более низкие, чем на ст. 28 и 29 той же экспедиции, находящихся несколько севернее.

Следовательно, во время экспедиции „Малыгина“ 1921 г. воды Карских Ворот совершенно не могли оказывать согревающего влияния на южную часть моря, так как сами были холоднее последних.

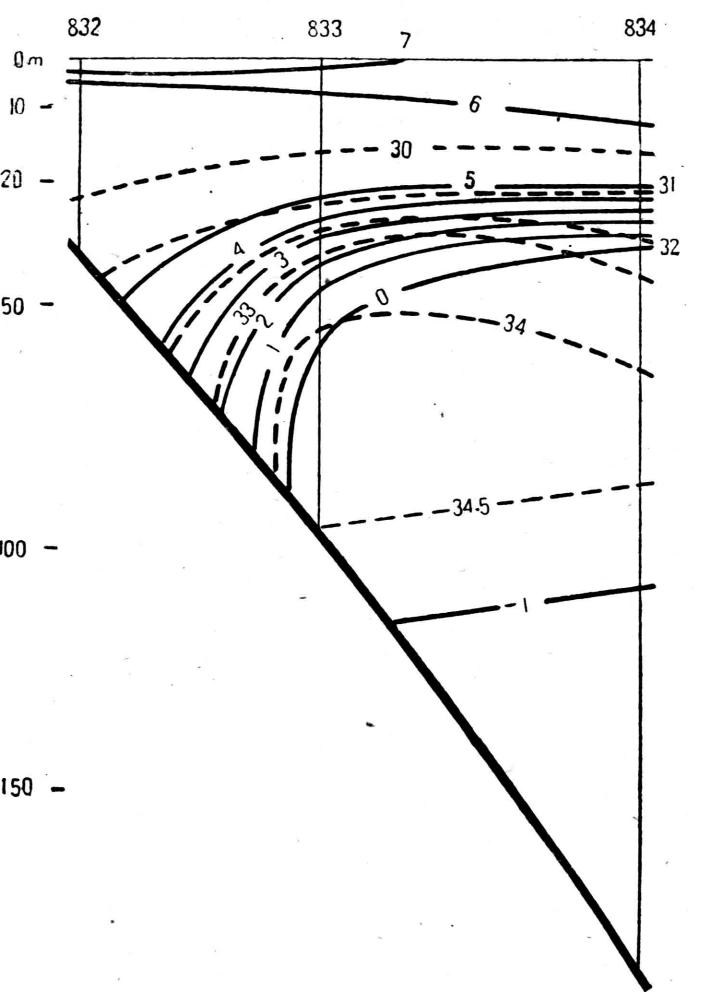


Рис. 10. Разрез поперек Карских Ворот.

В 1925 и 1927 гг. Институтом по изучению Севера, с моторного судна „Эльдинг“, производились в Карских Воротах гидрологические работы и наблюдения над течениями¹ на 3 суточных станциях. В результате этих наблюдений было установлено, что и в 1925 и в 1927 г. у Новой Земли и у о-ва Вайгача встречаются совершенно разные воды, от о. Вайгача и до половины разреза наблюдались сильно опресненные воды, тогда как к Новой Земле их соленость сильно повышалась. В температурном отношении вода южной части разреза была вдвое теплее северной. Основываясь на этих наблюдениях, В. В. Тимонов предполагает, что у берега Вайгача существует течение из Печорского моря в Карское, а у Новоземельского берега в обратном направлении. Предварительная обработка вертушечных наблюдений также служит в подтверждение этой предположительной схемы, при чем имеются некоторые указания на то, что течение в Карское море преобладает над течением в Печорское море, но и в том и в другом случае течение это очень слабое.

Как видим из сказанного, наблюдения „Эльдинга“ в 1925 и 27 гг. и наблюдения „Персея“ в 1927 г. (на 3 недели позже „Эльдинга“) привели к совершенно противоположным результатам.

Чем объясняется эта противоположность полученных результатов, — сказать довольно трудно, повидимому все же недостаточностью наблюдений и это лишний раз подчеркивает спровоцированность замечания В. В. Тимонова о том, что изучение гидрологического режима и течений Карских Ворот — пролива, соединяющего два больших и разнородных бассейна, представляет огромный интерес не только в чисто научном смысле, но и с точки зрения навигации.

Не следует упускать из виду, что наблюдения эти должны быть поставлены чрезвычайно основательно; нельзя ограничиться отдельными разрезами, но необходимо производить наблюдения в течение долгого промежутка времени, при различных ветрах, в различные времена года и в разные годы. Только тогда представится возможность, исключив различные периодические явления, как-то, приливно-отливные и дрейфовые течения, установить наличие постоянных течений и их направление.

Центр тяжести этих работ должен заключаться в измерении течений соответствующими приборами, но не следует, конечно, умалять значение гидрологических наблюдений, и эти наблюдения не должны ставить своей целью только определение суточного хода изменений гидрологических факторов в связи с явлениями приливного характера, но и выяснение влияния вод одного бассейна на другой, т. е. Печорского моря на Карское или наоборот.

Для этой цели нельзя ограничиться гидрологическим разрезом только в самом проливе, а необходимо производить наблюдения и в прилегающих частях морей Печорского и Карского для того, чтобы установить связь гидрологических данных пролива с гидрологическим состоянием соседних районов.

При разрешении всех этих вопросов придется, конечно, столкнуться с большими трудностями, так как без сомнения в Карских Воротах гидрологическое состояние обращающихся вод и их движение должны быть чрезвычайно сложными.

Маточкин шар и залив Шуберта.

Кроме разобранных нами 8 разрезов, до некоторой степени охарактеризовавших гидрологическое состояние Карского моря, при заходе „Персея“ в губу Шуберта для геологических работ и затем во время плавания по Маточкину Шару, к его западному устью для принятия на борт оставленного там запаса угля, делались попутно, правда в весьма небольшом количестве, и гидрологические станции, которые объединены в 2 небольших разреза, краткому рассмотрению которых теперь и перейдем.

Разрез вдоль губы Шуберта начинается ст. 847, расположенной в самом куту, затем идет ст. 850, 852 и 846, которая уже не относится к заливу, но присоединена к этому разрезу, дабы дать понятие о соотношении гидрологических данных залива с открытым морем.

Залив Шуберта представляет из себя типичный фиорд с очень круто спускающимися в глубину высокими берегами и с хорошо выраженным порогом в устьевой части залива, после которого идет крутой спуск к морскому дну.

Воды, заполняющие залив, обладают меньшей соленостью и более прогреты, чем в открытом море, на разрезе это ясно видно — от ст. 846, где изолинии сильно сближены, в направлении к ст. 852, расположенной в устьевой части над порогом, весь пучек изолиний расширяется и круто уклоняется ко дну. Особо интересен ход изолиний далее вглубь залива; от ст. 852, расположенной на пороге, изолинии опять круто поднимаются к ст. 850, расположенной в центре глубокой котловины залива, после которой в направлении к мелководной ст. 847 они также круто уходят ко дну.

В результате этот разрез дает следующую картину: со стороны открытого моря к устьевой части залива Шуберта происходит довольно резкое изменение гидрологических факторов в сторону уменьшения солености и повышения температуры. Далее от входа

¹ В. В. Тимонов. Предварительное сообщение о гидрологических работах Новоземельской экспедиции 1925 и 1927 гг.

в залив к его центральной глубокой части мы видим поднятие изолиний, т. е. увеличение солености и понижение температуры по сравнению с соответствующими горизонтами входной части залива; еще ближе к куту снова вполне естественно увеличивается и прогревание и опреснение. Наиболее опресненная и глубоко прогретая со слабой стратификацией до 50 м ст. 852 расположена во входной части залива на пороге.

В придонном слое в пределах залива изолинии проходят более горизонтально, т. е. разница между ст. 850 и 852 значительно стяжена; глубокая котловина залива заполнена водами с соленостью выше 34‰, имеющими температуру до -1.5° , т. е. совершенно сходными с водами прилегающей к заливу части моря, находящимися на глубине порога.

В поверхностной солености происходит не совсем понятное повышение от открытого моря к центральной части залива, где на ст. 850 аналогично более глубоким слоям наблюдается наиболее повышенная соленость, получается впечатление, что эта станция расположена в зоне более стойкой в отношении к изменениям гидрологических факторов.

Температура поверхностного слоя повышается по направлению вглубь залива, но это повышение не велико и, в общем цифры весьма близки наблюдавшимся на ст. VI и VII разрезов.

Разрез по Маточкину Шару состоит из станций 856, 857, 855, 858, 854 и так же, как и в предыдущем случае, к нему присоединена ст. 853 для связи гидрологических данных пролива с открытым морем.

Пролив Маточкин Шар так же, как и залив Шуберта, представляет из себя типичный фиорд или вернее два соединившихся верховьями фиорда, из коих один был обращен на запад, а другой на восток. Согласно его историческому происхождению современный пролив по рельефу дна совершенно естественно подразделяется на 2 части, восточную Карскую и западную Баренцевскую, совершенно различные и в гидрологическом отношении, границею между которыми служит поднятие дна в районе ст. 855. И в западной и в восточной части имеется глубокая котловина с хорошо выраженным порогом во входной части, после которого идет крутой склон к морским глубинам. Слишком малая глубина на западном пороге объясняется тем обстоятельством, что ст. 856 расположена не на самом русле пролива, а в сторону от него к губе Поморской и ближе к берегу.

В восточной части пролива, даже при первом взгляде, бросается в глаза сходство в расположении изолиний с разрезом залива Шуберта; от морской ст. 853, где изолинии сближены в слое от 10 до 30 м, последние расходятся и круто опускаются к ст. 854, расположенной на пороге, а затем также круто поднимаются в сторону центральной части восточного фиорда к ст. 858.

Все имеющиеся на разрезе изотермы и изогалина $31^{\circ}/00$ описывают такую же кривую и проходят на той же глубине, что и на разрезе в заливе Шуберта. Точно также в области порога на ст. 854 наблюдается наиболее глубокое прогревание, опреснение и слабая стратификация в слое до 50–60 м.

В центральной части наблюдается увеличение солености и уменьшение прогретого слоя; котловина, отделенная от моря порогом, заполнена холодными водами с температурой -1.2° . Хотя на ст. 854 и 858 и не имеется данных по придонной солености, полная аналогия

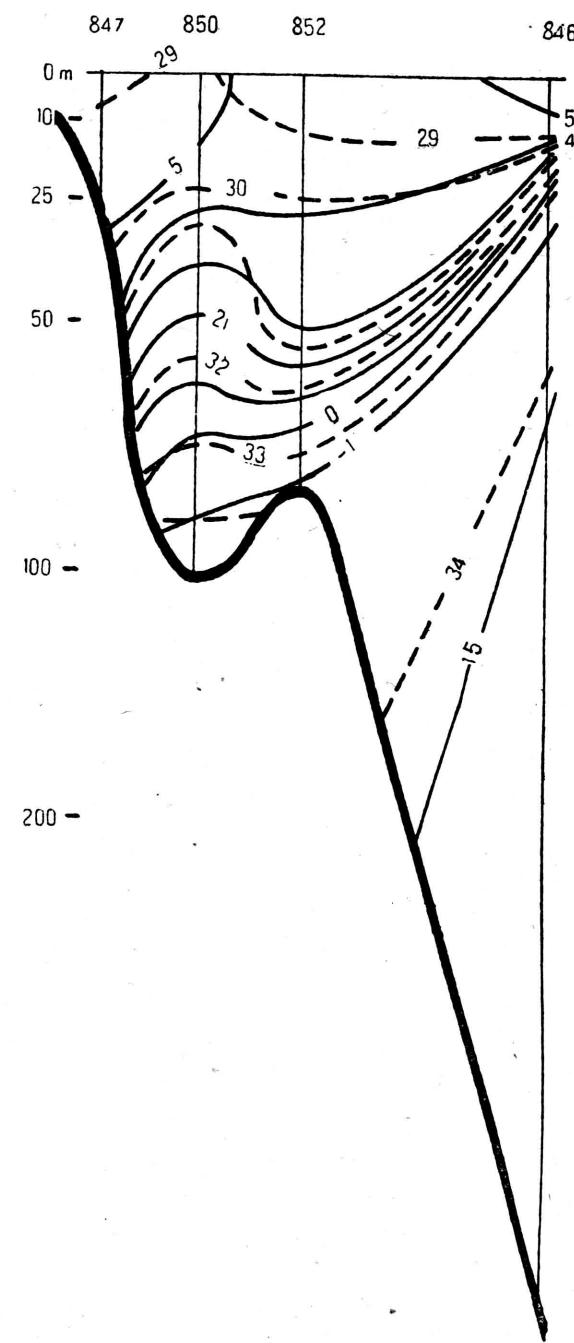


Рис. 11. Разрез вдоль залива Шуберта.

в ходе изотерм и изогалины $31^{\circ}/00$ этого разреза с предыдущим разрезом дает основание предположить, что и в данном случае величина придонной солености на этих станциях близка к солености ст. 850 и 852 залива Шуберта.

Из всего изложенного можно заключить, что в гидрологическом облике восточной половины Маточкина Шара наблюдается полнейшее сходство с заливом Шуберта. В поверхностном слое 0–10 м Карской части пролива происходит равномерное увеличение солености и понижение температуры, которая в общем немного ниже, чем в заливе Шуберта, в направлении с востока на запад.

В западной половине Маточкина Шара увеличение солености в указанном направлении происходит уже во всей массе вод, при чем у дна наблюдается некоторое отставание от поверхности, поэтому довольно круто проходящие изогалины имеют уклон к западу.

Точно также, как и в восточной части пролива, здесь происходит падение температуры в том же направлении, т. е. с востока на запад, но только во всем слое с поверхности до дна и выраженное в более резкой форме; изотермы 3.5° , 3° , 2° и 1° имеют почти вертикальное положение.

Итак, ознакомившись с разрезом вдоль Маточкина шара, мы видим, что в обращающихся в проливе водах происходит постепенное падение температуры и возрастание солености в направлении от Карского моря к Баренцову, при чем в восточной части разреза это изменение наблюдается в слое 0–10 м и происходит постепенно, а в западной, во всей массе вод до дна и при том в более резкой форме. Так, поверхностная температура восточной части пролива $+4.65^{\circ}$ и соленость $29.5^{\circ}/00$, а в западной $+1.7^{\circ}$ и $31.37^{\circ}/00$ соленость более глубоких слоев восточной части $30.7^{\circ}/00$, западной $34.4^{\circ}/00$.

Как уже упоминалось, экспедиция 1927 г. не имела в своих заданиях более подробное обследование залива Шуберта и Маточкина шара, поэтому гидрологические наблюдения в указанных местах производились лишь попутно и совершенно недостаточны для того, чтобы они могли быть названы "гидрологическими исследованиями" залива или пролива.

Методика, которая применялась при производстве этих наблюдений, также совершенно непригодна для исследования таких малых участков моря.

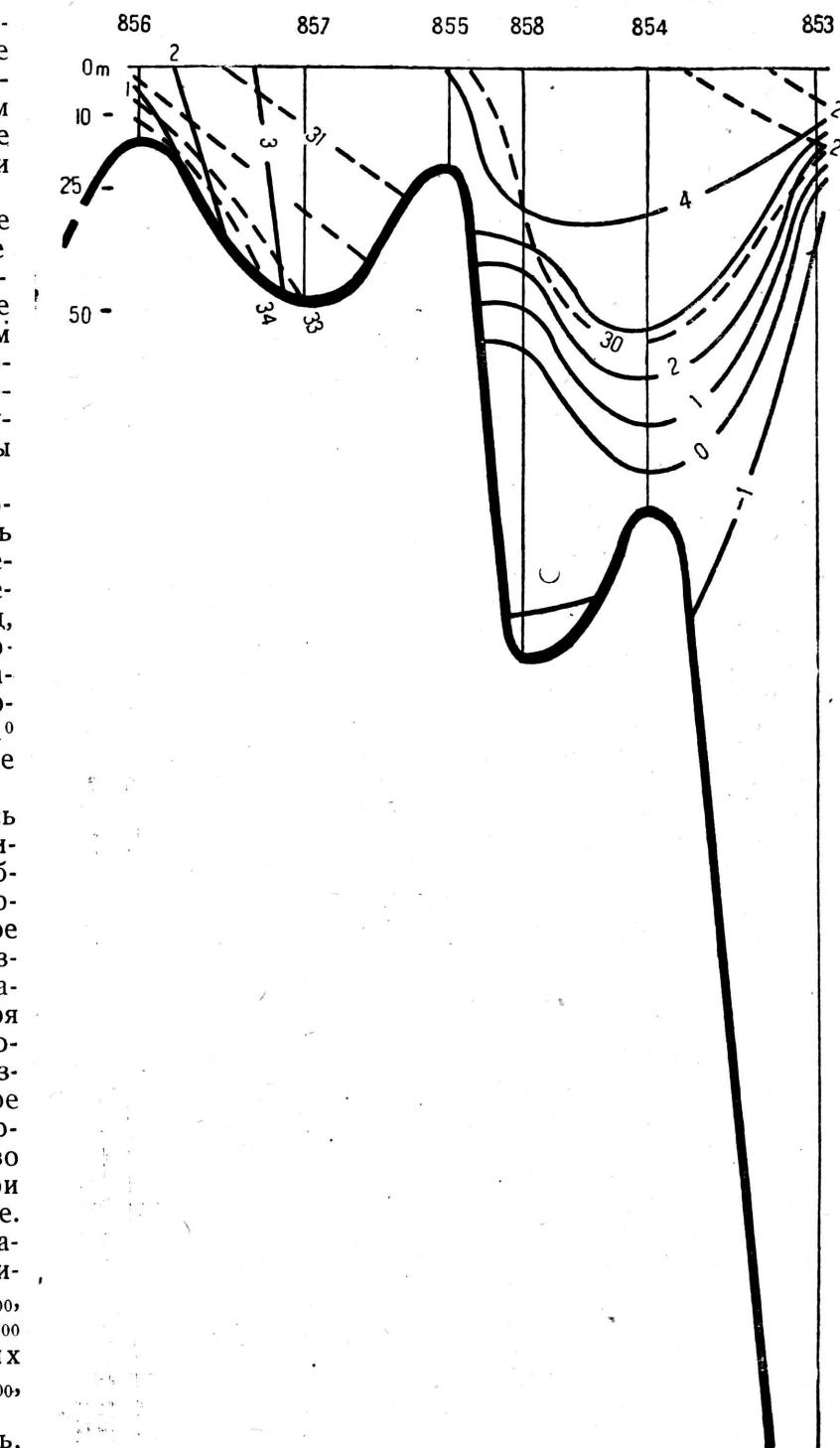


Рис. 12. Разрез по Маточкину Шару.

Для того, чтобы получить более полное представление о гидрологическом состоянии исследуемого небольшого залива или узкого пролива и для того, чтобы иметь возможность подметить характер изменения гидрологических факторов в разных частях залива и разгадать причину того или иного явления, необходимо исследуемый залив покрыть как можно более частой сетью не только продольных, но и, главным образом, поперечных разрезов, расположенных от берега до берега и определять гидрологические элементы на большем количестве горизонтов.

Кроме того, при исследовании проливов совершенно необходимо кроме гидрологических наблюдений, производить наблюдения и над течениями на суточных станциях или хотя бы более примитивным способом.

Также совершенно необходимо иметь представление о гидрологическом состоянии прилегающей к заливу или проливу части моря.

Наши наблюдения в Маточкином Шаре и заливе Шуберта страдают именно чрезвычайно малым количеством станций и редкостью горизонтов; хотя гидрологическое состояние прилегающих частей Карского моря до некоторой степени известно, все же у нас не хватает фактического материала для того, чтобы дать ответ на возникающие вопросы, хотя бы на такие; почему в центральной части фиорда мы видим поднятие изолиний, т.-е. увеличение солености и уменьшение прогретого слоя, или почему в поверхностных водах залива Шуберта по направлению от входа к куту происходит увеличение солености (хотя и небольшое), тогда как там нужно было ожидать обратного явления.

Признавая, что наш материал отличается неполнотой, все же попытаемся высказать некоторые предположения по поводу причин, вызывающих то или иное наблюдавшееся явление, хотя, конечно, это будет попытка с негодными средствами и изложенные предположения окажутся весьма проблематичными.

Во время работ „Персея“ наблюдения над течениями хотя и не производились, все же по гидрологическим данным можно предположить, что и в заливе Шуберта и в восточной части Маточкина Шара приливно-отливные или какие-либо другие течения большой силой не обладают, так как в обоих случаях наблюдалась хорошо сохранившаяся стратификация соленостей и температур.

В обоих случаях во входной части над порогом может происходить более сильное перемешивание в слое до 60 м, чем в более глубокой части фиорда, этим и может быть объяснено опускание изолиний на ст. 854 и 852. Увеличению солености вглубь залива Шуберта трудно дать какое-либо объяснение; предположение о том, что эти более соленые воды были занесены вглубь залива каким-либо течением входящим, вдоль северного берега и выходящим вдоль южного, опровергается тем обстоятельством, что от берегов залива выступают косы, которые загораживают кут где была ст. 847, от влияния такого прижимающегося к берегу течения.

На разрезе вдоль Маточкина Шара мы видим повышение соленостей и понижение температур с востока на запад, явление это довольно трудно объяснимо, поэтому попытаемся подойти к его разрешению с различных сторон. Несомненно, что в западной части Маточкина шара оказывается влияние Баренцева моря на соленость вод, заполняющих пролив, в сторону их повышения, но, с другой стороны, здесь же мы видим и наиболее низкие температуры, такие, каких нет основания предполагать встретить в Баренцевом море.

Если бы в данном случае существовало течение из Карского моря в Баренцево, то не могло бы происходить повышения соленостей к западу, так как воды Карского моря сами по себе преснее, а в узком проливе сказывалось бы еще и влияние различных впадающих ручейков.

В западной части разреза наблюдается сглаживание вертикальной стратификации в особенности температурной, т.-е. можно предположить перемешивающее влияние течения, которое должно в таком случае иметь направление из Баренцева моря в Карское. Это течение воды в западной половине оказывает влияние и на более глубокие части пролива, а в восточной только на поверхностные горизонты до 15-20 м, где действительно вертикальная стратификация сглажена, более глубокие слои защищаются поднятием дна в середине пролива (ст. 855-20 м).

Однако принятию этого предположения мешает падение температуры в западном направлении и подыскание более удовлетворительного объяснения придется оставить за отсутствием материала.

На последнем примере ясно видна необходимость исследования части моря, прилегающей к проливу; в данном случае даже несколько температур верхних горизонтов Баренцева моря могли бы способствовать разрешению вопроса.

Конечно, эти случайные работы в Маточкином Шаре и в заливе Шуберта и приведенные выше двух далеко неудовлетворительных разреза, не могли дать нам достаточно полные сведения о гидрологическом режиме и природе вод, заполняющих этот пролив и залив, но все же они сослужили свою службу в том отношении, что доказали следующее: при изучении гидрологии какого-либо большого бассейна не следует пренебрегать и исследованиями небольших заливов и проливов, так как и там можно столкнуться с массой интересных вопросов, требующих своего разрешения.

Заключение.

Закончив обзор работ „Персея“ в 1927 году и всех восьми разрезов, относящихся к Карскому морю, мы должны констатировать, что их гидрологические данные, как-то: температура, соленость, прозрачность и цвет не дают определенных указаний ни за, ни против циркуляционной схемы течений.

Динамические разрезы дали столь сложную и запутанную картину, что на их основании весьма затруднительно сделать какие-либо выводы.

Недостаточность материала для сравнения не дает возможности выяснить характер происходящих изменений гидрологического состояния моря по годам, но все же для его северной части удалось установить, что, во-первых, явление захода теплых атлантических вод в Карское море относится к числу редких, за исключением 1921 года, не наблюдалось, а следовательно и тепловой режим моря от этих вод в большой степени зависит не может; и, во-вторых, что Обь-Енисейские воды распространяются по поверхности моря до середины северного острова Новой Земли.

Последним разрезом поперек Карских Ворот и взятыми для сравнения данными некоторых других экспедиций было установлено, что со стороны Печорского моря такого сильного согревающего влияния на воды Карского моря, как это предполагалось ранее, ожидать нет оснований и даже в некоторых случаях в Карских Воротах наблюдались воды более холодные, чем в южной части Карского моря.

Итак, исходя из этих выводов, можно заключить, что Карское море в гидрологическом отношении является в значительной степени самостоятельным бассейном, лишь в самой северной и самой южной его части в некоторые годы можно уловить чрезвычайно слабое влияние Баренцева или Печорского моря.

Конечно, всего лишь одного рейса, который следует считать рекогносцировочным, и количества сделанных станций, совершенно недостаточно для того, чтобы представить более детальную картину гидрологического состояния исследуемого бассейна.

Некоторые районы моря остались совершенно не охваченными этими разрезами, даже более того, есть участки, на которых нет даже ни одного промера глубин.

Обзор гидрологических данных предшествовавших экспедиций показал, что в гидрологическом состоянии Карского моря происходят какие-то изменения как по годам, так и естественно и по сезонам, но недостаток материала для сравнений не дает возможности установить характер этих изменений и лишь для северной части моря, как это было указано выше, удалось установить непостоянство теплого атлантического течения.

Для выяснения общего гидрологического режима Карского моря необходимо, совершенно отказавшись от бессистемно разбросанных станций, воспользоваться наступившим периодом лет, благоприятных в ледовом отношении,хватить весь его бассейн, по возможности частыми широтными разрезами, доведенными до берегов Новой Земли и Ямала и севернее последнего до 73—74 меридиана.

Такие разрезы следует проделать в различное время года и в разные годы, лишь тогда мы получим материал, который даст нам возможность установить гидрологический облик Карского моря, в настоящее же время его исследование находится еще в стадии накопления материала.

Кроме того, эти разрезы следует расположить так, чтобы они пересекали районы, не имеющие промера, и тем способствовали выяснению рельефа дна моря.

Вопрос о постоянных и дрейфовых течениях Карского моря является еще далеко не разрешенным; до сих пор для этого моря¹ не имеется ни одного наблюдения над течением, производившегося с помощью приборов, фиксирующих движения воды, поэтому основной задачей дальнейших исследований этого моря должно быть именно измерение течений в открытом море и проливах, выяснение их характера и природы обращающихся вод, тем более, что в связи с возобновившимся интересом к морскому пути в Сибирь это изучение течений имеет не только научное, но и чисто практическое значение.

Нужно, однако, помнить, что задача исследования Карского моря в достаточной степени трудна, не мало трудов и сил придется потратить для того, чтобы познать его природу и жизнь, и не мало времени пройдет, прежде чем наши сведения о нем будут достаточно полными.

В ближайшее время скорее всего придется ограничиться всего лишь двумя-тремя осенними месяцами навигационного периода, даже в течение которых благоприятные условия для его исследования бывают довольно редки.

Поэтому не следует упускать период, благоприятных в ледовом отношении лет, необходимо постараться произвести по возможности полное обследование Карского моря в ближайшие годы и нужно помнить, что это суровое и нелюбимое моряками море зачастую запирает льдами все в него входы и тем кораблям, которые отважились проникнуть в него в неблагоприятные годы или задержаться до более позднего времени, оно расставляет свои ледяные ловушки.

¹ Наблюдения производились только в Карских Воротах и в устье Обской губы.